

Estimació del valor d'ús recreatiu dels ecosistemes forestals de Mallorca: una aplicació del mètode del cost del viatge

MEMÒRIA D'INVESTIGACIÓ

AUTOR:

ANGEL BUJOSA BESTARD

DIRECTORS:

ANTONI RIERA FONT

JAUME ROSSELLÓ NADAL

DEPARTAMENT D'ECONOMIA APLICADA

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

MARÇ DE 2007

ÍNDEX

AGRAÏMENTS

1. INTRODUCCIÓ	1
2. OBJECTE D'ESTUDI	6
2.1 Definició de bosc o massa forestal.....	6
2.2 Delimitació administrativa de l'espai forestal	7
2.3 Objecte d'estudi	10
3. METODOLOGIA	13
3.1 Primera etapa: l'elecció de l'espai	13
3.2 Càlcul de l'excedent del consumidor	20
3.3 Segona etapa: la demanda recreativa.....	24
4. DISSENY DE L'APLICACIÓ EMPÍRICA	29
4.1 Definició de la població rellevant	29
4.2 Procediment de mostreig i mida de la mostra	29
4.3 Elements que integren el qüestionari	31
4.4 El qüestionari.....	32
5. ESPECIFICACIÓ DEL MODEL	34
5.1 Observacions que entraran a l'estimació	34
5.2 Espais forestals que integraran el conjunt d'elecció	35
5.3 Càlcul del cost de desplaçament	35
6. ESTIMACIÓ I RESULTATS.....	38
6.1 Model d'elecció d'espai	38
6.2 Càlcul de l'excedent del consumidor per visita.....	41
6.3 Demanda recreativa.....	41
6.4 Agregació dels resultats	44
7. CONCLUSIONS I FUTURES LÍNEES DE RECERCA.....	46
BIBLIOGRAFIA.....	49
ANNEXOS.....	55

AGRAÏMENTS

El contingut d'aquest treball ha comptat amb el suport de moltes de persones que m'han ajudat en el procés de recerca, amb idees, revisions i en el processos d'obtenció, manipulació i explotació de la base de dades. Potser emperò l'oportunitat de haver pogut gaudir de les classes de la Dra. Nancy Bockstael de la Universitat de Maryland en el marc del *Master in Tourism and Environmental Economics* mereixen una menció especial. Els seus comentaris varen resultar decisius en la gestació d'aquest treball així com també en el seu desenvolupament posterior. En la seva fase final, el treball també s'ha beneficiat dels suggeriments del Dr. Rob Hicks de la Universitat de Virgínia. Els coneixements i l'orientació del directors d'aquest treball ha estat també molt valuosa, com ho estat el fet de participar amb l'equip d'investigadors i tècnics del Centre de Recerca Econòmica (UIB · SA NOSTRA) encarregat de desenvolupar el projecte "Valoració econòmica dels ecosistemes forestals de les Balears" finançant per la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears. Aquest treball és part d'aquest projecte.

1. INTRODUCCIÓ

La valoració econòmica del medi ambient és un camp actiu (i molt ampli) de la investigació en economia ambiental (Turner *et al.*, 2000) que té, en l'actualitat, un renovat interès tant per a la societat com per a l'administració pública. Essencialment, els exercicis de valoració econòmica consisteixen en anàlisis de les estructures de preferències (individuals i col·lectives) davant modificacions en els recursos naturals i ambientals. De fet, el present treball troba la seva principal motivació en les modificacions que han sofert els ecosistemes forestals de Mallorca al llarg dels anys i que han alterat tant la seva fisonomia, com la seva capacitat de seguir oferint determinats serveis ambientals: en ocasions potenciant-la, en ocasions reduint-la.

Així, a partir de la segona meitat del segle XX es produeix a Mallorca un fort trencament de la relació entre activitat econòmica i demanda de productes forestals, fins al moment absolutament lligades. Entre les causes que expliquen aquest fet destaca la progressiva i definitiva implantació de les fonts d'energia d'origen fòssil, el que va suposar l'abandonament de la biomassa com a font energètica bàsica, encara que la implantació de la indústria turística i la supremacia econòmica del sector terciari sobre el sector primari i la indústria, que eren els que més productes forestals requerien, explica també l'increment de la massa forestal. A més, la terciarització de l'economia va influir en l'abandonament de les explotacions agrícoles tradicionals, sobretot les de caire extensiu i amb estructures d'explotació més antigues. Així, entre 1960 i 2000 es van deixar de cultivar a les Balears al voltant de 80.000 hectàrees de territori (Lucas, 2002) que han passat, en part, a engreixar la superfície forestal.

Paral·lelament, aquesta pèrdua de valor 'productiu' dels espais forestals s'ha vist acompanyada d'una intensificació del valor 'social' envers la qualitat paisatgística que ha suposat, per als espais forestals, un increment de la demanda recreativa. I és que el paisatge, entès com el resultat visual de la interacció entre el medi físic i el medi humà, té en els espais forestals un dels principals elements que reforcen la seva imatge en el medi obert. De tal manera que el desenvolupament dels espais forestals serveix de fons escènic i d'element afavoridor de la qualitat paisatgística en els espais on es desenvolupa, sobretot, quan es combina amb altres elements com el relleu (que afavoreix la visibilitat) o bé l'aigua (que incrementa la qualitat estètica de l'entorn).

Les preferències de la societat envers la qualitat paisatgística i al mateix temps la creixent demanda recreativa en el medi natural provenen, fonamentalment, de la tendència a la urbanització de la societat (una urbanització també cultural i de concepció de l'espai) en un context territorial mediterrani, on una tradició rural de molts d'anys ha considerat els usos recreatius en espais naturals bé com a residuals o ocasionals, o bé lligats a determinats esdeveniments (com els pancaritats o determinades festes populars). No obstant això, l'afluència turística a partir dels anys 60 –procedent de països on l'accés al medi natural per a la recreació està molt més assentat– i la valorització dels espais naturals com a atractiu per al lleure, dut a terme a partir dels anys noranta, han suposat un increment de la demanda d'aquest tipus d'ús.

Aquest increment, juntament amb el nombre limitat d'espais on poder dur a terme activitats de caire recreatiu, fa que a determinats espais naturals apareguin problemes de congestió. A tall d'exemple, l'estudi de Blázquez (2002) presenta una xifra de visites a la xarxa oficial d'àrees recreatives per motiu de lleure d'uns 4.089 usuaris diaris, quan la capacitat d'aquests espais és d'uns 1.325 usuaris. Així, les àrees més freqüentades veuen superada la seva capacitat entre quatre i vuit vegades. També l'estudi de Balaguer *et al.* (2002) posa de manifest l'elevat nombre d'usuaris que reben les àrees recreatives de la comarca de Lluc. Dins aquests usuaris s'inclouen tant aquells individus que realitzen activitats més sedentàries com el pícnic, com aquells altres que realitzen petites excursions per la zona, passegen o contemplen el paisatge.

Així doncs, provat el fet que els espais forestals de Mallorca proporcionen un ample ventall de serveis recreatius als residents, es pot afirmar que aquests espais són capaços de generar fluxos de benestar per a la societat en la mesura que aquesta s'aprofita dels seus serveis recreatius. Des d'una perspectiva econòmica, aquests serveis recreatius tenen dues característiques importants. La primera és que el seu valor depèn dels atributs de l'espai (fauna, paisatge, vistes, ...) i de la seva qualitat.¹ La segona característica que cal remarcar és que la seva assignació no es fa mitjançant els mercats. Més aviat al contrari, els espais estan oberts a tothom a un preu zero o a un preu d'entrada que no manté cap relació amb els costos de proveir-ne l'accés i les petites, sovint nul·les, variacions de preu no permeten la determinació d'una funció de demanda, ni l'estimació del canvi de benestar que experimenten els individus davant la millora o deteriorament de la qualitat ambiental dels atributs forestals.

¹ És important recordar que aquests atributs es veuen afectats, a la vegada, per l'ús que en fan els mateixos visitants, per la contaminació de l'aire o de l'aigua, per la gestió econòmica duta a terme, per l'extracció de minerals, de fusta, etc.

La literatura econòmica proporciona una sèrie de metodologies per descobrir el valor econòmic dels béns denominats intangibles, que no tenen un preu explícit. Una d'aquestes metodologies, coneguda amb el nom de Mètode del Cost del Viatge (MCV) s'aplica exclusivament per descobrir el valor dels serveis recreatius que proporciona un determinat espai natural, com a insum de la funció d'utilitat de les economies domèstiques. Amb ajuda d'aquest mètode, s'aconsegueix explicitar la funció de demanda dels esmentats serveis recreatius i, a partir d'aquesta, és possible estimar l'excedent del consumidor, és a dir, el benestar que obtenen els visitants o, més concretament, el valor econòmic d'aquests serveis.

La idea d'utilitzar els costos del viatge per estimar les funcions de demanda de les àrees recreatives fou suggerida, inicialment, per Harold Hotelling (1947). La hipòtesi del partida del MCV és que els costos de transport són un determinant important de la visita a un espai forestal. Des d'aquesta perspectiva, no estaria de més afirmar que les activitats recreatives tenen lloc a espais concrets que presenten característiques de qualitat observables i costos de viatge mesurables. És, precisament, la resposta dels individus a les variacions del preu implícit de la visita, la base per estimar no només la funció de demanda sinó també el benestar que obtenen de la seva visita (Garrod i Willis, 1999; Prada, 2001; Fix *et al.*, 2000).

El MCV ha sigut utilitzat amb profusió per estimar el valor dels serveis recreatius de distints ecosistemes² i, encara que la major part d'aplicacions fan referència a un espai concret³ o a petits grups d'espais que formen unitats fàcilment identificables i geogràficament delimitables,⁴ és possible aplicar la mateixa anàlisi a tota una àrea geogràfica. Un dels esquemes més utilitzats en aquests casos és el model d'utilitat aleatòria dissenyat per McFadden (1974). La base conceptual que hi ha al darrera d'aquest model és la mateixa que es troba als models més simples del MCV, de manera que el cost del viatge segueix jugant el paper de preu subrogat i les seves variacions permeten observar les variacions de la demanda.

² A tall d'exemple, en un estudi realitzat al 1990, Smith i Kaoru posaren de manifest l'elevat nombre d'aplicacions que utilitzaven aquesta metodologia i, actualment, el nombre de treballs que han emprat i empen aquesta tècnica creix dia a dia.

³ N'és un bon exemple l'estudi de Desvousges *et al.* (1983) aplicat al Riu Monongahela, el de Caulkins *et al.* (1986) referent als Llacs de Wisconsin, l'estudi de les Platges de Boston dut a terme per Hanemann (1978), el de Bockstael *et al.* (1988) sobre la Bahía de Chesapeake, el de Loomis (1979), el Walsh *et al.* (1985) i el de Teasley *et al.* (1994).

⁴ A l'estudi realitzat al Canadà per Adamowicz *et al.* (1994) s'inclouen a la valoració fins a vint espais d'una mateixa regió geogràfica. Un altre exemple n'és l'estudi de Riera (2000) referit a la visita a espais naturals de Mallorca.

Tanmateix, el fet que espais forestals no es trobin distribuïts de forma homogènia arreu del territori, sinó que formin àrees de grandària variable que, en moltes ocasions, són difícils d'identificar i delimitar, explica la pràctica absència d'exercicis de valoració referits al conjunt d'una regió.⁵ Addicionalment, l'aplicació del mètode del cost del viatge en un context regional obliga a manejar un elevat volum d'informació, referida no només a les característiques que descriuen la qualitat ambiental dels distints espais forestals, sinó també a la seva situació geogràfica en un intent de calcular els costos de desplaçament a cada un dels espais i contemplar, així mateix, les possibilitats de substitució. Encara que la pràctica cada vegada més habitual a la literatura és recolzar els estudis de valoració sobre un Sistema d'Informació Geogràfica, la incorporació de tota aquesta informació en un mateix model de valoració dificulta molt la seva estimació.

En aquest context, el present treball persegueix estimar el valor monetari del benestar que els residents de l'illa de Mallorca obtenen dels serveis recreatius proporcionats per les més de 150.000 hectàrees forestals que es troben repartides a llarg i ample de l'illa formant part de l'entapissat que cobreix el relleu (com seria el cas d'espais com la Serra de Tramuntana), o que s'incardinen entre els usos agrícoles i els assentaments tradicionals (com seria el cas del Pla de Mallorca) i la franja de litoral (tal i com es produeix als arenals del migjorn de Mallorca) i que, en conjunt, representen el 42% del territori de l'illa.

De les distintes opcions metodològiques que ofereix la literatura és l'opció del *linked model* la que té una major acceptació i aplicabilitat (Herriges *et al.*, 1999)⁶ en el cas que ens ocupa. El *linked model*, desenvolupat a partir dels treballs de Bockstael *et al.* (1986, 1987), reproduïx el procés de decisió dels individus quan aquests es veuen obligats a decidir entre distintes alternatives recreatives i permet, conseqüentment, estimar una funció de demanda recreativa agregada i, a partir d'aquesta, obtenir una mesura de benestar.

⁵ Vegeu, en aquest sentit, Morey *et al.* (1991) per a l'ús recreatiu de la costa d'Oregon, Kaoru *et al.* (1995) per a Carolina del Nord i Hausman *et al.* (1995) per a Alaska.

⁶ Les característiques específiques d'aquest estudi desaconsellen la utilització dels altres vessants com els introduïts per Morey *et al.* (1993), basats en els models logit enniats (*nested logit models*), ja que no són aplicables en aquells contextos en els que, com aquest cas, no es coneix amb certesa el nombre d'ocasions d'elecció, o el model de Kuhn-Tucker, que a dia d'avui encara no ha estat completament desenvolupat i que presenta, a més, importants deficiències en la seva estimació economètrica (Phaneuf *et al.*, 2000).

El treball s'estructura en set parts ben diferenciades. Així, després d'aquesta breu introducció, en el segon apartat es defineix en precisió l'objecte d'estudi, tot esmentant les limitacions que se'n deriven. El tercer apartat realitza una descripció detallada de la metodologia que es seguirà, sota l'esquema conceptual dels MCV i dels models d'utilitat aleatòria. El quart apartat descriu les diferents etapes en el disseny de l'aplicació empírica i el cinquè apartat està dedicat a l'especificació del model. Finalment, el sisè apartat ofereix els resultats d'aquesta estimació i, en el darrer apartat s'exposen les principals conclusions així com la línia d'investigació futura que ha de guiar la tesi doctoral.

2. OBJECTE D'ESTUDI

2.1. Definició de bosc o massa forestal

El pas del concepte ecològic 'comunitat vegetal' al concepte 'espai forestal' o 'bosc' esdevé de l'aprofitament humà de la natura, en un grau més lax que l'aprofitament agrícola. D'aquesta manera, el bosc suposa un espai deixat expressament sense llaurar perquè es considera totalment 'improductiu' o perquè es volen explotar uns recursos que no s'obtenen des de l'agricultura (llenya, caça, productes silvícoles).

El «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006)», dut a terme pel Ministeri de Medi Ambient, classifica el territori de les Balears en cinc grans usos: forestal, agrícola, elements artificials, zones humides i aigua. Concretament, entén per espai forestal:

«... la part de la superfície terrestre ocupada per espècies vegetals espontànies i la seva àrea d'influència amb actuació humana semblant. També inclou les plantacions poc diversificades d'espècies forestals arbòries, tant autòctones com al·lòctones, sempre que la intervenció humana sobre elles sigui infreqüent i laxa, però exclou les tractades com a cultius; és a dir, amb intervenció freqüent i considerable, per a la obtenció de fruits, elements decoratius, fulles, compostos químics, flors, plantes de jardineria o vares, més properes als sistemes agrícoles que als forestals, així com els parcs urbans tot i que estiguin arbrats, jardins botànics i vivers forestals fora de les zones forestals».

La definició de la superfície terrestre d'ús forestal és, doncs, segons aquesta font, prou ampla com perquè s'hi inclogui una gran part del territori de l'illa de Mallorca. Tanmateix, la superfície forestal arbrada –que és la que generalment es percep com a bosc– suposa una part molt majoritària. Segons el Departament de Forest de l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i la Alimentació, s'entén per superfície forestal arbrada:

«... aquella terra que s'estén per més de 0,5 hectàrees dotades d'arbres d'una altura superior als 5 metres i una coberta de copes superior al 10%. A més a més, no s'inclouen aquelles terres sotmeses a un ús predominantment agrícola o urbà».

D'aquesta definició destaquen dues característiques fonamentals a l'hora de classificar una superfície com a bosc. La primera és la presència d'arbres i, la segona, i tal vegada més lligada amb la definició que dona l'inventari forestal nacional, l'absència d'altres usos predominants com l'agrícola o l'urbà. Així, cal tenir en compte que, tot i que els conceptes d'espai forestal i de bosc se solen emprar com a sinònims,

no delimiten la mateixa superfície, encara que bona part d'aquestes àrees se solapen. En qualsevol cas, en aquest estudi s'emprarà la definició més ampla, la d'espai forestal recollida per l'inventari forestal nacional, que permet incloure tant aquells ecosistemes que formen part dels boscos de Mallorca, com aquells altres que, tot i no complir les característiques dels boscos, en són molt propers tant per la seva situació geogràfica com per la seva riquesa ecològica.

2.2. Delimitació administrativa de l'espai forestal

El fet de concebre l'espai forestal com un recurs econòmic ha generat un fort interès per a la seva gestió com a bé públic des de temps històrics. D'aquest interès s'han derivat nombroses definicions administratives per tal de delimitar els usos i aprofitaments d'aquests espais. En el conjunt de l'Estat, la norma que regula actualment tot el que es relaciona amb els boscos és la llei 43/2003, que correspon a l'actualització de la *Ley de Montes* de l'any 1957. Als efectes d'aquesta llei, s'entén per forest:

«... tot aquell terreny en què vegeten espècies forestals arbòries, arbustives, de matoll o herbàcies, ja sigui espontàniament o que procedeixin de la sembra o plantació, que compleixin o puguin complir funcions ambientals, protectores, productores, culturals, paisatgístiques o recreatives. Tenen també la consideració de forest:

- Els terrenys erms, penyals i arenals.
- Les construccions i infraestructures destinades al servei del forest en el qual s'ubiquen.
- Els terrenys agrícoles abandonats que compleixin les condicions i terminis que demana la comunitat autònoma, i sempre que hagin adquirit signes inequívocs del seu estat forestal.
- Tot aquell terreny que, sense reunir les característiques descrites anteriorment, s'adscriu a la finalitat de ser repoblat o transformat a l'ús forestal, de conformitat amb la normativa aplicable.

Per contra, no s'hi consideren:

- Els terrenys dedicats al cultiu agrícola.
- Els terrenys urbans i aquells altres que exclogui la comunitat autònoma a la seva normativa forestal i urbanística».

La Comunitat Autònoma de les Illes Balears no compta amb una llei forestal específica, fet que explica que no es disposi d'una delimitació administrativa de l'espai forestal, com la que s'expressa en el punt 3 de la llei 43/2003. Aquest punt és especialment rellevant pel que fa a la superposició de la normativa d'ordenació del territori i

urbanisme amb la forestal. En el cas de comunitats com Catalunya, la seva llei forestal exclou de la definició de forest a les zones considerades per la legislació urbanística com a urbanes o urbanitzables, amb la qual cosa els límits específics del bosc queden marcats, administrativament, per la delimitació urbanística sobre el territori.

La delimitació legal de les zones forestals es fa independentment de la seva titularitat, pública o privada. Tot i això, per la important funció social que aconsegueixen els boscos, la legislació vigent permet establir mesures per tal de regular l'ús i la gestió sostenible dels espais forestals independentment de la seva titularitat.

A les Balears, els espais forestals són de titularitat privada en un 94,9% dels casos, el que suposa un total de 212.197,27 hectàrees. La resta, de titularitat pública, es distribueix entre els que són propietat de l'Estat i la Comunitat Autònoma (2,8%) i els que són propietat de les entitats locals (2,3%).

Taula 1. Classificació de la superfície forestal (%)

1 Forestal públic	1.1 De l'Estat i CCAA	1.1.1 Catalogats d'Utilitat Pública
		1.1.2 No catalogats d'Utilitat Pública
	1.2 D'entitats locals	1.2.1 Catalogats d'Utilitat Pública
		1.2.2 No catalogats d'Utilitat Pública
2 Forestal privat	2.1 De particulars	
	2.2 D'empreses	
3 Altres	2.3 De societats veïnals	

Font: «Tercer inventari forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006)»

Taula 2. Superfície per ús i propietat a les Balears (ha)

Ús	1. Forestal públic		2. Forestal privat			Total
		1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	
Forestal arbrat	7.046,05	1.028,48	2.436,48	3.285,03	296,06	186.377,03
Forestal desarbrat	4.357,22	1.523,87	1.436,83	1.174,18	222,34	37.223,49
Total	11.403,27	2.552,35	3.873,31	4.459,21	518,40	223.600,52

Font: «Tercer inventari forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006)»

Taula 3. Superfície per ús i propietat a les Balears (%)

Ús	1. Forestal públic	1.1.1	1.1.2	1.2.1	1.2.2	2. Forestal privat	Total
Forestal arbrat	3,15%	0,46%	1,09%	1,47%	0,13%	80,20%	83,35%
Forestal desarbrat	1,95%	0,68%	0,64%	0,53%	0,10%	14,70%	16,65%
Total superfície	5,10%	1,14%	1,73%	1,99%	0,23%	94,90%	100,00%

Font: «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006)»

Addicionalment, cal considerar també la relació entre els espais forestals i els Espais Naturals Protegits per la legislació tant estatal com autonòmica. Segons les dades del «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears (1997-2006)», a les Balears un 68% de la superfície forestal de les illes es troba sota alguna figura de protecció. D'aquestes, les més importants són les figures previstes per la llei 1/91 d'Espais Naturals de les Balears. De fet, un 52% de la superfície forestal està inclosa dins la categoria d'Àrea Natural d'Especial Interès (ANEI) que, en el cas dels espais forestals desarbrats, arriba fins al 77,3%. Per altra banda, és remarcable el fet que un 10% dels espais forestals arbrats està considerat com a ANEI d'Alt Nivell de Protecció (ANEI – ANP), fet que s'explica perquè tots els alzinars de les Balears estan inclosos dins d'aquesta categoria.

Taula 4. Superfície forestal (ha) segons el seu grau de protecció (Lleis 4/84 i 1/91)

Ús	Parc Nacional	Parc Natural	Reserva marina	ANEI	ARIP	ANEI-ANP	Sense protecció	Total
Forestal arbrat	1.163,1	1.431,8	1.069,6	87.210,1	11.830,6	18.645,7	65.026,2	186.377,0
Forestal desarbrat	136,1	590,4	247,3	28.758,6	1.549,9	1.286,7	4.654,5	37.223,5
Total forestal	1.299,2	2.022,1	1.316,9	115.968,7	13.380,5	19.932,3	69.680,7	223.600,5
No forestal	18,3	2.584,8	1.348,7	23.585,3	14.614,3	1.239,3	232.175,0	275.565,6
Total	1.317,5	4.606,9	2.665,6	139.554,0	27.994,8	21.171,7	301.855,6	499.166,1

Font: «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006)»

Així, doncs, el 2,1% del territori forestal de l'arxipèlag s'ha protegit sota alguna de les figures que preveu la llei estatal 4/84 (bàsicament, parcs nacionals, parcs naturals i reserves). Les diferències entre les disposicions de la llei 1/91 i la 4/84 són sensiblement importants en el cas dels espais forestals, atès que la declaració d'espais protegits sota la llei 4/84 implica mesures de gestió directes sobre el territori, mentre que les figures de la 1/91 suposen una protecció únicament a nivell urbanístic i no regulen altres aspectes que esdevenen importants en la gestió forestal (com, per exemple, la regulació de l'accés als espais forestals amb finalitats recreatives).

2.3. Objecte d'estudi

És important recordar que els exercicis de valoració econòmica consisteixen, essencialment, en l'anàlisi de les estructures de preferències (individuals i col·lectives) enfront de modificacions en els ecosistemes o atributs forestals, motiu pel qual s'analitzen, únicament, aquells béns o serveis que, d'una manera o altra, són utilitzats pels membres de la societat per satisfer les seves necessitats o desitjos.

En realitat, la principal finalitat que hi ha al darrere de la major part de valoracions econòmiques del medi ambient és estimar el valor econòmic d'aquells béns o serveis que proporcionen, juntament amb altres tipus de capital (com el físic o l'humà), fluxos de renda i benestar per a la societat que s'aprofita d'ells per, en última instància, facilitar la comparació de la rendibilitat econòmica de distintes polítiques de gestió d'aquests béns i garantir, així, que es consideren les preferències de la societat envers aquests béns.

Així, la primera passa que cal donar a l'hora de plantejar l'estudi de la valoració econòmica dels espais forestals de Mallorca, és identificar els espais forestals que son freqüentats pels residents de l'illa per desenvolupar-hi distintes activitats recreatives. Així, de les 153.115 hectàrees de superfície forestal que té l'illa de Mallorca, únicament seran objecte d'estudi aquelles que tenen finalitat recreativa.

Una anàlisi detallada de la superfície forestal de l'illa de Mallorca permet diferenciar dues tipologies de zones forestals atenent a l'ús recreatiu que s'hi fa: (1) àrees forestals d'ús recreatiu intensiu –on es desenvolupen activitats de pícnic, acampada, estades a refugis de muntanya i esports d'aventura com l'escalada– i (2) àrees forestals d'ús recreatiu dispers –on es desenvolupen activitats com l'excursionisme i altres esports d'aventura, bàsicament, barranquisme i bicicleta de muntanya, així com activitats de tipus naturalístic (observació de flora i fauna).

Així les coses, en un intent d'identificar el conjunt d'espais forestals que tenen al seu abast els residents de l'illa de Mallorca per desenvolupar-hi activitats recreatives, s'ha procedit a:

- a) Digitalitzar sobre el *Mapa Topogràfic de Mallorca* a escala 1:5.000 les àrees forestals d'ús recreatiu intensiu oficials, segons les dades de la Conselleria de Medi Ambient.
- b) Digitalitzar, igualment, els itineraris de muntanya i zones d'interès per a la pràctica dels esports d'aventura a partir de la informació que apareix a les guies especialitzades.
- c) Construir un mapa ràster amb quadrícules d'una hectàrea sobre l'engraellat UTM, amb els límits que marca l'*Inventari Forestal Nacional*, a partir de la cartografia vectorial extreta dels punts anteriors. Les caselles resultants agafen el valor 1 si presenten algun tipus d'ús recreatiu (intensiu o dispers) i 0 en aquells casos en els quals no presenten cap ús recreatiu. Així, per a les àrees d'ús recreatiu intensiu s'assigna el valor 1 a les quadrícules sobre les quals s'hi situa una àrea recreativa o equipament –refugis, per exemple– i per a les àrees d'ús recreatiu dispers, s'assigna el valor 1 a les quadrícules sobre les quals hi passa alguna ruta o itinerari o s'hi ubica algun punt de pràctica d'esports d'aventura o d'observació de la fauna.

La taula 5 presenta, seguint aquest procediment, un inventari dels espais forestals susceptibles de ser utilitzats pels residents de l'illa de Mallorca per dur-hi a terme activitats de caire recreatiu –passejar, anar d'excursió, fer pícnic, acampar, o practicar esports d'aventura (rutes de muntanya en bicicleta, escalada, etc.)– i que configuren, de fet, el seu conjunt d'elecció. És precís advertir que moltes d'aquestes àrees forestals són emprades per desenvolupar-hi més d'una activitat recreativa i que el fet que estiguin disponibles per als individus no vol dir que siguin finalment freqüentades.

Taula 5. Llistat d'espais forestals amb ús recreatiu de l'illa de Mallorca

A) Lluc – Pollença – Alcúdia:

1. Binifaldó
2. Ca s'Amitger
3. Cala Bóquer
4. Camí de Lluc a Escorca
5. Camí vell de Caimari a Lluc
6. Camí vell de Lluc a Pollença
7. Castell del Rei
8. Comuna de Caimari
9. Cúber
10. Es Coll Baix – La Victòria
11. Es Fornassos
12. Es Gorg Blau
13. Es Pixarells
14. Formentor – Cala Murta
15. La vall d'Alcadena
16. Lluc
17. Menut
18. Puig Caragoler de Femenia
19. Puig de Maria
20. Puig de Massanella
21. Puig de Sant Martí (Alcúdia)
22. Puig de Santuiri de Pollença
23. Puig Gros de Ternelles
24. Puig Major – Es Binis
25. Puig Tomir
26. Sa Costera
27. Sa Coveta Negra
28. Sa Creveta (Pollença)
29. Serra del Cavall Bernat
30. Torrent des Gorg des Diners
31. Torrent de Mortix
32. Torrent de Pareis – Sa Fosca
33. Torrent del Salt del Molinet
34. Puig Roig

B) Sóller – Bunyola – Valldemossa:

35. Barranc de Biniraix i l'Ofre
36. Port de Sóller – Camí des Cingles
37. Cala de Deià
38. Camí de Deià a Sóller
39. Camí vell de Bunyola a Valldemossa
40. Camí vell de Fornalutx
41. Castell d'Alaró
42. Caubet
43. Clot d'Almedrà
44. Coma de n'Arbona
45. Comuna de Biniamar
46. Comuna de Bunyola
47. Es Puig de Lloseta
48. Es Teix – Camí de s'Arxiduc
49. Es Tossals
50. Font de's Noguer
51. Muleta
52. Pas de l'Heura i s'Illeta de Sóller
53. Port de Valldemossa

54. Puig de s'Alcadena
55. Sa Bassa – Comuna de Fornalutx
56. Sa Gubia
57. Serra de Son Torrella
58. Talaia de Cals Reis
59. Torrent d'Almadrà
60. Torrent de l'Ofre
61. Torrent de na Móra
62. Avenc de Son Pou i Torrent de Coanegra

C) Andratx – Calvià – Estellencs:

63. Bellver – Na Burguesa
64. Camí des Correu
65. Fita del Ram
66. Estret de Valldemossa
67. La Trapa – S'Arracó
68. Mola de Planícia
69. Mola de Son Pacs
70. Puig de Galatzó i Mola de s'Esclop
71. Puig de Garrafa
72. Sa Dragonera
73. Son Ferrer
74. Son Fortuny
75. Son Tries
76. Volta des General

D) Pla de Mallorca:

77. Calicant
78. Ca'n Picafort
79. Comuna de Lloret
80. Llubi
81. Puig de Consolació
82. Puig de Randa i Castellitx
83. Puig de Santa Magdalena
84. Sa Sort de D. Macià
85. Ermita de Bonany

E) Península de Llevant:

86. Arenaleu d'Albarca
87. Cala Provençals
88. Cases d'Albarca
89. Ermita de Betlem
90. Punta de n'Amer

F) Migjorn:

91. Cala Magraner
92. Camí des Fangar
93. Cala Bóta, Cala Pilota i Cala Virgili
94. Cala Santanyí
95. Camí del Palmer
96. Mondragó
97. Puig de St. Salvador i Castell de Santueri

Font: elaboració pròpia

3. METODOLOGIA

Encara que va ser Hotelling (1947) qui, en resposta a una carta del Director del *National Park Service*, va dibuixar l'essència del que avui es coneix com a Mètode del Cost del Viatge (MCV), la literatura considera el treball de Clawson (1959) com el primer que estableix la base teòrica dels mètodes que permeten mesurar la demanda de les activitats recreatives a l'aire lliure. La base de MCV és que els costos de transport són un determinant important de la visita a un espai natural i que, per tant, les variacions en aquests costos poden ajudar a estimar la funció de demanda recreativa.

És a partir dels anys 70 quan la literatura centra els seus esforços en obtenir estimacions de l'excedent del consumidor a partir dels costos de viatge que suporta un individu per visitar un determinat espai natural.⁷ I encara que la major part de les aplicacions del MCV fan referència a un únic espai,⁸ no hi ha dubte que l'existència d'espais substitutius o rivals afecta, tal i com suggereix la teoria econòmica, a la demanda. Cal recordar, per exemple, que l'estimació d'una funció de demanda sense tenir en compte els preus dels substituïts, dona com a resultat una funció de demanda més inelàstica que la vertadera.

En aquest punt, l'estudi de Kling (1989), que fa referència precisament a la necessitat de considerar els espais substitutius, demostra que si els preus dels espais substitutius són ignorats quan aquests estan positivament (negativament) correlacionats amb el preu de l'espai que s'està estudiant, la mesura de l'excedent del consumidor obtinguda estarà infra- (sobre-) valorada.

L'existència d'espais alternatius (substitutius o complementaris imperfectes) es pot tenir en compte, en el marc del MCV, si són considerats com a productes diferents on el preu ve marcat pels costos d'accés a cada un d'aquests espais. Aleshores, podem afirmar que la taxa de visita a un espai s'explica, en primer lloc, pel cost d'accés a l'espai i, en segon lloc, pel cost d'accés als espais substitutius i desenvolupar, així, el que Burt i Brewer (1971) denominen un sistema d'equacions de demanda. L'estudi es

⁷ Vegeu Brown i Nawas (1973) i Gum i Martin (1975).

⁸ Així, Smith i Kaoru (1990), després d'analitzar les formes funcionals de més de 200 estudis de valoració de béns ambientals, constaten que la major part no tingueren en compte l'existència d'espais substitutius.

pot enriquir si, a més, s'inclouen aquells atributs ambientals que introdueixen alguna diferència entre els espais.

Òbviament qualsevol activitat recreativa té substituïts, però s'han d'incloure tots? Caulkins *et al.* (1986) assenyalen que no és necessàriament cert que tots els espais siguin substituïts d'un espai concret. L'efecte preu d'un espai sobre un altre depèn de la seva configuració espacial respecte a la localització de l'individu. En aquest punt Willis i Garrod (1991) constaten que si els individus tenen constància de l'existència d'altres espais substituïts, la seva disposició a pagar disminueix però que la presència d'altres espais recreatius que pertanyen a una categoria diferent de l'espai estudiat no és significativament.

El tractament dels espais substituïts depèn, doncs, tant de les característiques singulars i del grau d'excepcionalitat que tingui el bé ambiental que s'està estudiant, com del propòsit que persegueixi l'equip investigador.

Els diferents vessants del MCV que s'han desenvolupat en l'intent de considerar l'existència d'altres espais, substituïts o complementaris, a l'espai objecte d'estudi poden ésser classificats seguint diferents criteris.

Així, segons l'objectiu que persegueix l'equip investigador, tenim:

- Models que es desenvolupen per explicar l'assignació de les visites entre diferents espais;
- Models que si bé intenten explicar, també, l'assignació de les visites, són particularment aptes per valorar l'existència d'un nou espai; i
- Models que són dissenyats amb l'objectiu de valorar les característiques (els atributs ambientals) dels espais recreatius.

Segons la seva estructura, es poden diferenciar:

- Els models de demanda, el propòsit dels quals és explicar el nombre de viatges realitzats a cada espai; i

- Els models de quota de visita, coneguts a la literatura com a *Share Models*, que a diferència dels altres adopten com a variable dependent la proporció de visites realitzades als diferents espais.

La taula 6 resumeix els principals vessants que s'han desenvolupat a la literatura en un intent d'avaluar la demanda dels espais recreatius en funció de la qualitat que tenen i del grau de substituïbilitat que existeix entre els diferents espais.

Taula 6. Vessants del Mètode del Cost del Viatge

Models de demanda
- <i>Gravity Models</i> o models de distribució
- Sistemes d'equacions de demanda
- Models de paràmetre variable
- Mètode del Cost del Viatge Hedònic
Models de quota de visita
- Model de Morey
- Model d'elecció discreta

Font: elaboració pròpia

Així, els *Gravity Models* es constitueixen com uns models de distribució que prenen en consideració el nombre de visites que produeix cada zona d'origen i els distribueixen en funció de la distància i l'atractiu que presenten els diferents espais recreatius. Aquests models foren emprats per autors com Cesario (1973, 1975), Wilson (1974) o Sutherland (1982) per estimar la demanda i predir les taxes de participació als espais objecte d'estudi. Cal tenir en compte, tal i com apunta Bockstael *et al.* (1989), que aquests models són simples models d'assignació estadística i, per tant, no tenen en consideració cap argument sobre el comportament econòmic dels individus. En qualsevol cas, tot i que els *Gravity Models* permeten incloure més d'un espai a la valoració, no ofereixen una solució a la problemàtica lligada a la valoració dels atributs dels espais.

De manera similar, els sistemes d'equacions de demanda, introduïts per Burt i Brewer (1971), Cicchetti *et al.* (1976) i Hof i King (1982), ignoren la heterogeneïtat dels espais al no incloure els atributs d'aquests dins el model de valoració. Més concretament, Burt i Brewer (1971) i Cicchetti *et al.* (1976) dissenyaren el model per a mesurar els beneficis socials nets atribuïbles a la creació d'un nou espai recreatiu dins una determinada àrea geogràfica.

En aquesta línia, i en un intent d'incorporar a la valoració els atributs ambientals, Freeman (1975) proposa generalitzar el MCV convencional mitjançant el model de paràmetre variable. D'aquesta manera, Freeman considera els efectes que la qualitat de l'aigua té sobre la demanda recreativa. Vaughan i Russell (1982) utilitzaren el model de paràmetre variable per determinar el valor mig d'un dia de pesca a distints espais gratuïts. Paral·lelament Smith *et al.* (1983) avaluen amb l'ajut del model de paràmetre variable els beneficis d'un possible canvi en la qualitat de l'aigua a partir d'una mostra dels visitants a 30 espais recreatius situats al llarg de la vall del riu Monongahela (Pensilvània). Tanmateix, ambdues aplicacions topen amb la problemàtica de les solucions cantó a l'hora d'estimar el model.⁹

En un intent d'aprofundir en la valoració econòmica dels atributs ambientals i estimar, així, el valor ombra d'aquests atributs, Brown i Mendelson (1984) i, posteriorment, Mendelson (1984) desenvolupen el Mètode del Cost del Viatge Hedònic. El mètode hedònic analitza l'elecció dels residents d'una zona quan tenen al seu abast un conjunt d'espais recreatius, amb diferents atributs ambientals, fent possible que el preu d'un espai pugui ser descompost en un conjunt de preus implícits. Tot i que el Mètode del Cost del Viatge Hedònic permet estimar també la demanda que fan els individus dels atributs ambientals, ha estat fortament criticat per no poder dur a terme estimacions del valor que suposaria la introducció o l'eliminació d'un espai addicional. A més a més, el model ha perdut molta credibilitat d'ençà del treball de Bockstael *et al.* (1991) i de Smith i Karou (1987) on es critica la inconsistència del model al obtenir preus hedònics negatius per a determinats atributs.

Arribada la dècada dels 80, i amb la intenció d'incorporar les possibilitats de substitució entre espais de manera satisfactòria, sorgeixen un conjunt de models que, tal i com recull la taula 6, s'han denominat *share models* o models de quota de visita. Aquests models pretenen explicar l'assignació de visites entre diferents espais al mateix temps que incorporen els distints atributs que caracteritzen els espais objectes de valoració, entre ells el cost d'accés. Bàsicament es poden trobar dues modalitats de models de quota de visita. En primer lloc, el model proposat per Morey (1981, 1984) i, en segon lloc, els models d'elecció discreta. En ambdós casos, les funcions de demanda estimades per a cada una de les distintes alternatives incloses al model són obtingudes a partir d'una funció d'utilitat subjacent. La principal diferència entre els

⁹ Les solucions cantó fan referència als valors zero que s'assignen a aquells visitants que, tot i haver visitat un o més dels espais objecte d'estudi, no els ha visitat tots, mostrant una demanda nul·la per a alguns d'aquests espais.

dos models radica en la manera en què es recull la naturalesa estocàstica. A més a més, cal dir que mentre el model de Morey segueix presentant problemes per tractar les solucions cantó, els models d'elecció discreta permeten superar aquesta dificultat.

Així, doncs, els models d'elecció discreta, que es basen en la teoria de la decisió, relacionen la probabilitat condicionada d'una determinada elecció amb una sèrie de factors explicatius. Al igual que el model de Morey, els models d'elecció discreta permeten incorporar a l'anàlisi les possibilitats de substitució entre espais i el nivell de qualitat ambiental de les distintes alternatives a través d'un conjunt d'atributs ambientals. Això no obstant, aquesta anàlisi està referit a una ocasió d'elecció¹⁰ i, per tant, només permet obtenir el valor d'una visita i no el valor agregat per a un període més llarg (un any o temporada). Així, tant el model de Morey com els models d'elecció discreta no permeten determinar el nombre total de visites que els individus realitzaran als espais al llarg d'un període de temps i, per aquest motiu, no permeten fer valoracions agregades.

En aquest sentit, els treballs de Bockstael *et al.* (1986, 1987) van obrir la porta a un conjunt de models que, emmarcats dins el models d'elecció discreta, permeten, per una banda, estimar el nombre de visites realitzades al llarg d'un període i, per altra banda, predir l'espai que escollirà l'individu a cada ocasió d'elecció. La literatura especialitzada en aquests tipus de models presenta tres alternatives que, tot i ésser similars, tenen les seves particularitats (Bockstael i McConnell, 2007). Així trobam:

- El model desenvolupat per Morey *et al.* (1993, 1995) basat en els models logit enniats (*nested logit models*);
- L'anomenat *linked model* desenvolupat als treballs de Bocstael *et al.* (1986, 1987); i
- El model de *Kuhn-Tucker* desenvolupat a partir dels treballs de Wales i Woodland (1983), Hanemann (1978) i Bockstael *et al.* (1986).

¹⁰ S'entén per ocasió d'elecció cada una de les oportunitats en què l'individu pot decidir si dur o no a terme l'activitat recreativa.

Aquests tres enfocaments permeten incorporar dins el mateix model un elevat nombre d'espais recreatius, fent possible, així, l'obtenció de l'estimació del valor recreatiu d'una àrea geogràfica completa. A més a més, permeten expandir l'anàlisi a un període de temps més ample sense haver de limitar-se a valorar una sola ocasió d'elecció. Però tot i que els tres enfocaments ofereixen solucions similars, tal i com afirmen Herriges *et al.* (1999) i Bockstael i McConnell (2007), el *linked model* és el model amb una major acceptació i aplicabilitat en estudis com el que es proposa aquest treball. Més concretament, les característiques específiques d'aquest estudi desaconsellen la utilització dels altres vessants. Així, per exemple, el model de Morey no és aplicable en aquest cas al no conèixer amb certesa el nombre d'ocasions d'elecció a les que s'enfronten els individus (Bockstael i McConnell, 2007).¹¹ Pel que fa al model de *Kuhn-Tucker*, tal i com apunten Phaneuf *et al.* (2000), presenta encara, a dia d'avui, importants deficiències en la seva estimació economètrica. És segurament aquest motiu el que explica que aquest model hagi tingut una escassa repercussió a la literatura, on tan sols se'n poden trobar unes poques aplicacions en el camp de la demanda recreativa, per exemple els treballs de Phaneuf (1997) i de Phaneuf *et al.* (2000).

Per tot això i donats els objectius d'aquest estudi, d'ara endavant s'utilitzarà un vessant del MCV, el *linked model*, que fa possible la modelització de la demanda recreativa dels residents a tots els espais forestals de Mallorca i, paral·lelament, el càlcul del valor d'ús recreatiu per a un període de temps determinat. D'aquesta manera, s'identificaran *a priori* un conjunt d'espais forestals que seran caracteritzats, *a posteriori*, per un conjunt d'atributs ambientals. I és que els espais forestals de Mallorca, tot i formar una superfície de 153.115 hectàrees, no poden ser considerats com una unitat, sinó que cal dividir-la en espais més petits que puguin ser identificats pels individus com a llocs concrets on dur a terme les seves activitats recreatives.

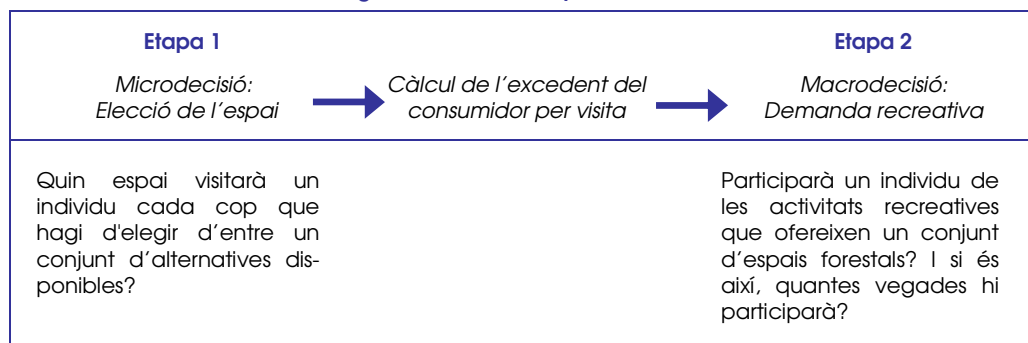
El *linked model* intenta reproduir el procés de decisió dels individus quan aquests es veuen obligats a decidir (1) el nombre de visites que desitgen efectuar als espais forestals d'una determinada regió geogràfica al llarg d'un any i (2) l'espai concret que escolliran en cada ocasió d'entre el conjunt d'alternatives disponibles.

¹¹ Tot i que es podria considerar que les ocasions d'elecció a les que s'enfronta un individu per a realitzar activitats de caire recreatiu venen donades pel nombre de dies del període a considerar, per exemple, 365 en el cas d'un any, això seria un supòsit massa restrictiu ja que no s'estaria considerant que l'individu està treballant i que, per tant, no té la possibilitat de realitzar activitats recreatives tots els dies del període considerat.

Cal advertir, d'entrada, que el model és formulat a partir de la informació sobre els espais que una mostra d'individus ha visitat al llarg del període considerat i les vegades que els ha visitat. No obstant això, la implementació del model no requereix que tots els individus de la mostra visitin tots els espais objecte d'estudi.¹² L'únic que es necessita és que els individus defineixin el seu conjunt d'elecció $\Psi = \{1, 2, 3, \dots, J\}$ format per J alternatives mútuament excloents i que l'investigador sigui capaç de mesurar les característiques i el cost de desplaçament rellevant per a cada individu i espai. La figura 1 presenta, de manera simplificada, les dues etapes que se seguiran per estimar el nombre total de visites que els individus de la mostra realitzen al llarg d'un període determinat (un any) a l'entorn dels espais forestals d'una regió geogràfica:

- a) La primera etapa, que denotarem per 'Elecció de l'espai', modelitza el procés de decisió que duu als individus a visitar un determinat espai forestal, d'entre un conjunt d'alternatives¹³ caracteritzades per un conjunt d'atributs, entre els quals s'hi troba el cost de viatge. És, per tant, a partir de les eleccions que realitzen els individus que s'intenta explicar la influència que els distints atributs, inclosos el cost de viatge, exerceixen sobre la decisió de visitar un espai concret.
- b) La segona etapa permet estimar la 'Demanda recreativa', és a dir, el nombre total de visites que els individus de la mostra realitzaran a l'entorn d'un conjunt d'espais forestals en un període de temps determinat (per exemple, un any), d'acord amb la informació obtinguda a la primera etapa i sintetitzada en el 'Càlcul de l'excedent del consumidor per visita'.

Figura 1. Les dues etapes del model



Font: elaboració pròpia

¹² D'aquesta manera les solucions cantó estan incloses dins el model i són tractades de forma correcta.

¹³ A la literatura especialitzada, aquest conjunt d'espais rep el nom de conjunt d'elecció.

3.1. Primera etapa: l'elecció de l'espai

Sobre la base de la teoria de la utilitat aleatòria i, més concretament, a partir dels models d'elecció discreta, és possible modelitzar el procés de decisió que duu a un individu a visitar un espai concret d'entre un conjunt d'alternatives mútuament excloents, tota vegada que ha decidit participar de les activitats recreatives que proporcionen els espais forestals d'una regió. Els models d'elecció discreta són, doncs, models basats en la teoria de la decisió que persegueixen modelitzar el comportament dels individus quan es veuen obligats a escollir entre un nombre finit d'alternatives. Més concretament, l'objectiu consisteix en determinar la probabilitat que un individu, d'acord amb els seves preferències, faci una elecció enlloc d'una altra.

En aquests models, la variable dependent és qualitativa o discreta i està associada a dues o més alternatives. En els models en què la variable dependent és qualitativa, el conjunt de variables explicatives recull les característiques específiques dels individus que prenen la decisió, es necessiten dades de totes les variables explicatives per a cada observació i l'anàlisi se centra en l'efecte de cada variable explicativa sobre la variable dependent. Val a dir que els mètodes d'anàlisi són diferents segons la naturalesa de la variable dependent, però el comportament dels individus es descriu, sempre, en termes de probabilitat. Concretament, els models d'elecció discreta relacionen la probabilitat condicionada d'una determinada elecció amb una sèrie de factors explicatius.

D'aquesta manera, a partir d'una sèrie de supòsits sobre la forma en què escullen els individus, és possible contestar a la pregunta «Quin espai visitarà un individu cada cop que hagi d'elegir?», contemplant les possibilitats de substitució i incorporant la qualitat dels atributs que integren els distints espais.

D'entrada, se suposa que només els atributs observats influeixen sobre l'elecció dels individus, és a dir, dos espais amb el mateix nivell d'atributs s'entén que son idèntics per a l'individu i, per tant, ambdós li proporcionen el mateix nivell d'utilitat.

En una determinada ocasió d'elecció, la utilitat que obté un individu de visitar un espai forestal concret j d'entre un conjunt d'alternatives, $\Psi = \{1, 2, 3, \dots, J\}$, és una funció del cost de visitar l'espai en qüestió (p), de la renda disponible (y), dels atributs

ambientals que caracteritzen l'espai ($q_j = q_{j1}, \dots, q_{jn}$) i d'un terme d'error (ε_j) que recull la influència de les diferents preferències dels individus. Així, es pot escriure:¹⁴

$$v_j^*(y - p_j, q_j, \varepsilon_j) \quad (2)$$

Suposant que la utilitat associada a cada espai és una funció lineal de les seves característiques –principalment, el cost de desplaçar-s'hi i els atributs ambientals que l'integren– i d'un terme d'error additiu (ε_j), l'equació (2) es pot descompondre en dues parts, una de determinista i una altra d'aleatòria o estocàstica, representada per ε_j :

$$v_j^*(y - p_j, q_j, \varepsilon_j) = v_j(y - p_j, q_j) + \varepsilon_j \quad (3)$$

Així, en una determinada ocasió d'elecció, atès que l'individu escollirà aquell espai que li proporciona major utilitat, la probabilitat de que l'espai j (π_j) sigui seleccionat es pot escriure com:

$$\pi_j = \Pr\left(v_j^*(y - p_j, q_j, \varepsilon_j) \geq v_k^*(y - p_k, q_k, \varepsilon_k)\right) \quad \forall k \neq j \quad (4)$$

El supòsit convencional adoptat a la literatura és que els termes d'error estan independentment i idènticament distribuïts seguint una funció de distribució acumulada de *valor extrem tipus I* o de *Gumbel*,

$$F(\varepsilon) = \exp(-e^{-\varepsilon}) \quad (5)$$

amb una funció de densitat de probabilitat,

$$f(\varepsilon) = e^{-\varepsilon} \exp(-e^{-\varepsilon}) \quad (6)$$

¹⁴ Aquesta funció correspon a la funció d'utilitat indirecta condicional ja que duu implícit el fet que l'individu ha escollit una alternativa d'entre el conjunt d'elecció. Això fa que la utilitat indirecta de l'individu tan sols depengui del vector d'atributs corresponents a l'espai visitat q_j i no dels altres vectors d'atributs $q_k, k \neq j$, cosa que és del tot consistent amb la relació de complementarietat dèbil entre les característiques (o atributs dels espais) i les seves respectives alternatives. És a dir, q_j tan sols afecta a la utilitat si l'alternativa j és l'escollida.

Seguint a Ben-Akiva i Lerman (1985), tres propietats de la distribució *Gumbel* condueixen al model logit. Així, es pot escriure la probabilitat que un individu esculli l'espai número j com:

$$\pi_j = \Pr(v_j^* \geq v_k^*, \forall k \neq j) = \frac{\exp[v_j(y - p_j, q_j)]}{\sum_{j=1}^J \exp[v_j(y - p_j, q_j)]} \quad (7)$$

En aquest sentit, l'elecció discreta modelitza, explícitament, l'elecció entre les alternatives substitutives, tenint en compte les diferències d'utilitat que es deriven de cada una de les alternatives disponibles. Tot plegat, s'observa més clarament si es reescriu l'expressió (7) com:

$$\pi_j = \frac{1}{1 + \sum_{k \neq j}^J \exp[v_k(y - p_k, q_k) - v_j(y - p_j, q_j)]} \quad (8)$$

Aquesta propietat, inherent als models d'utilitat aleatòria, fa que aquelles característiques que no varien entre alternatives (com és el cas de les variables socioeconòmiques) no determinin l'elecció dels individus en aquesta primera etapa. Aquest fet pren especial rellevància quan la renda disponible, que és, sens dubte, un factor determinant a l'hora d'escollir entre dos espais, no apareix en el resultat de l'estimació, atès que té el mateix coeficient a les dues funcions d'utilitat. Val a dir, però, que les característiques socioeconòmiques poden formar part del model entrant, bé amb interacció amb els atributs de les alternatives o bé, com a *dummies* específiques. Per exemple, la renda pot entrar en el model interaccionant amb un atribut de l'espai, com és el cost d'accés,¹⁵ o amb una variable *dummy* per a cadascuna de les alternatives.¹⁶

¹⁵ Hanemann (1982) puntualitza que la renda i el preu solen entrar a la funció d'utilitat indirecta com a $(y_i - p_i)$. Per tant, el coeficient estimat del preu sovint se suposa que és el mateix que el de la renda però amb el signe canviat.

¹⁶ Aquestes *dummies* de renda es defineixen considerant la línia positiva en, per exemple, quatre nivells de renda i definint variables (0,1): $y_1=1$ si $0 \leq y \leq 300\text{€}$, $y_2=1$ si $300 \leq y \leq 600\text{€}$, $y_3=1$ si $600 \leq y \leq 900\text{€}$ i $y_4=1$ si $900 \leq y \leq 1.200\text{€}$. Ara bé, no poden utilitzar-se aquestes quatre *dummies* si s'inclou un terme constant a l'especificació, ja que $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 1$ per a qualsevol individu. Per tant, cal eliminar-ne una de les quatre que constituirà el grup de referència. Aleshores, s'estimen els paràmetres que acompanyen a cada variable per mesurar l'efecte que la renda té sobre la probabilitat que un individu visiti un determinat espai.

Per a M individus indexats per i , la probabilitat que cada un d'ells esculli l'espai j ve recollida per la següent funció de versemblança:

$$L^* = \prod_{i=1}^M \prod_{j=1}^J \pi_{ji}^{\phi_{ji}} \quad (9)$$

On ϕ_{ji} pren valor 1 quan l'individu i visita l'espai j , i 0 en qualsevol altre de cas. π_{ji} són les probabilitats de l'expressió (8) on el subíndex i denota els individus. Per a facilitar la maximització cal aplicar logaritmes, així, s'obté:

$$\ln L^* = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^J \phi_{ji} \left(-\ln \left(1 + \sum_{k \neq j}^J \exp[v_k(y - p_k, q_k) - v_j(y - p_j, q_j)] \right) \right) \quad (10)$$

Finalment, s'ha de recórrer a les condicions de primer ordre per obtenir el màxim:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = 0 \quad (11)$$

On β representa els coeficients estimats corresponents als atributs inclosos al model.

Contestada, doncs, la pregunta «Quin espai visitarà un individu cada cop que hagi d'elegir?» en termes de la probabilitat associada a cada una de les alternatives disponibles, és important recordar que l'elecció discreta modelitza, explícitament, l'elecció entre les alternatives substitutives, condicionat al fet que l'individu ha decidit participar de les activitats recreatives que proporcionen els espais forestals d'una regió en una determinada ocasió d'elecció, sabent que cada ocasió d'elecció se suposa independent de les altres. Així, aquesta és la principal debilitat del model a l'hora de determinar la funció de demanda recreativa per un període temporal superior a una ocasió d'elecció determinada.

Aquesta debilitat està directament relacionada amb el supòsit d'independència dels termes de pertorbació, que impedeix tenir en compte analogies entre les diferents alternatives. McFadden anomena aquesta propietat del model *Independència de les Alternatives Irrellevants* (IIA), la qual estableix que la probabilitat d'escollir una determinada alternativa no es veu afectada per l'existència d'alternatives addicionals. Per mor d'aquest problema, quan dues o més alternatives són altament

substitutives, el model logit multinomial no produeix resultats raonables. En els models de demanda recreativa, això sembla poc factible en la majoria de casos. En qualsevol cas, l'esmentada propietat és teòricament inadmissible en moltes aplicacions i obliga a estimar el nombre total de viatges realitzats al llarg d'un període o estació fora del model.

3.2. Càlcul de l'excedent del consumidor per visita

Estimada, doncs, la probabilitat que un individu visiti un determinat espai –condicionada al fet que l'individu ha decidit participar de les activitats recreatives que proporcionen els espais forestals d'una regió– i provat el fet que és necessari un model independent o complementari per estimar el nombre total de viatges que l'individu realitza al llarg del període considerat, és precís garantir que aquesta estimació independent del nombre de viatges s'obtéindrà a partir d'un model de maximització de la utilitat consistent amb el model desenvolupat a la primera etapa.

Així doncs, abans d'abordar la segona etapa, que condueix a l'estimació de la demanda recreativa, és precís identificar el mecanisme que permet relacionar ambdues etapes. Més concretament, es tracta de garantir que l'estimació de la demanda recreativa es faci tenint en compte les preferències dels individus, els atributs ambientals i els costos d'accés que caracteritzen els diferents espais que s'han considerat a la primera etapa. Es tracta, en definitiva, de trobar la manera de sintetitzar la informació obtinguda a la primera etapa per introduir-la a la segona.

Les aportacions de Bockstael *et al.* (1986 i 1987) mostren que és possible lligar ambdues etapes a través del càlcul dels anomenats *inclusive values* (I). Els *inclusive values*, que s'obtenen a partir de les estimacions del model d'elecció de l'espai, no són més que una mitjana ponderada de les utilitats indirectes de tots els espais. Així, quan les condicions d'accés a un espai varien, l'*inclusive value* també varia i, a més, provoca un canvi en la demanda total de viatges a tots els espais. L'*inclusive value* es pot interpretar, doncs, com a una mesura de la màxima utilitat esperada dels atributs que caracteritzen els distints espais naturals i es pot definir com:

$$I = I(y, p, q) = \ln \left(\sum_{j=1}^J e^{v_j(y-p_j, q_j)} \right) \quad (12)$$

Cal tenir en compte que els *inclusive values* representen els valors dels atributs i característiques de les diferents alternatives ponderats per la probabilitat que cadascuna d'elles sigui escollida (Herriges *et al.*, 1999). Per tant, pel fet de ser inclosos a l'estimació de la funció de demanda d'activitats recreatives com a una variable més, realment, s'està introduint a la mateixa funció informació sobre els atributs dels espais (fauna, flora, vistes, costos d'accés, etc.) que, d'altra manera, no podria ser tinguda en compte (Creel i Loomis, 1992).¹⁷

Un enfocament alternatiu a la utilització dels *inclusive values* és el presentat per Feather *et al.* (1995) i Parsons i Kealy (1995). Aquests autors es decanten per utilitzar les probabilitats associades a cadascuna de les alternatives disponibles, estimades a la primera etapa, amb la finalitat de calcular el preu i la qualitat esperada d'una visita (Herriges *et al.*, 1999).

De manera simplificada, la proposta de Parsons i Kealy (1995) defineix el preu esperat d'una visita (P) per a cadascun dels individus com el resultat de sumar els costos de desplaçament als quals s'enfronta un individu per a cada un dels espais disponibles i ponderar-los per les probabilitats estimades de visitar cada un d'aquests espais. Així s'obté la següent expressió:

$$P(p, y, q) = \sum_{j=1}^J \hat{\pi}_j p_j \quad (13)$$

D'aquesta manera, quant major és la probabilitat de visitar un determinat espai, més elevat és el pes que el preu de l'esmentat espai ostenta en el preu esperat de la visita. Donat que les probabilitats de visitar cada un dels espais ($\hat{\pi}_j$) són una funció del vector de costos (p), de la renda de l'individu (y) i del vector d'atributs (q), el preu esperat d'una visita (P) és també una funció dels tres termes. Parsons i Kealy (1995) obtenen de forma similar les ponderacions corresponents als distints atributs de qualitat ambiental dels espais, les quals són emprades per calcular un índex de qualitat del conjunt d'elecció.

¹⁷ Existeixen altres estudis com el de Bockstael *et al.* (1989) i el de Carson *et al.* (1987) que ja havien emprat els *inclusive values* com a variables independents de models similars per poder condensar la informació d'un conjunt d'alternatives.

Finalment, Hausman *et al.* (1995) suggereixen una transformació dels *inclusive values* sobre la base de l'aportació de Feather *et al.* (1995) i Parsons i Kealy (1995). Hausman *et al.* (1995) es decanten, així, per calcular l'excedent del consumidor per visita i individu (s) a partir del model d'elecció de l'espai de la primera etapa. Així, la definició de l'excedent del consumidor per visita en el cas que el model d'elecció d'espai s'hagi construït sota l'esquema del model logit multinomial és:¹⁸

$$s = \frac{1}{\alpha} \ln \left(\sum_{j=1}^J e^{V_j(y-p_j, q_j)} \right) = \frac{I}{\alpha} \quad (14)$$

On α és el valor absolut del coeficient que acompanya la variable cost del viatge i I es correspon amb la definició de l'*inclusive value* de l'equació (12).

Hausman *et al.* (1995) argumenten, doncs, que l'excedent del consumidor per visita (s) potser interpretat com un índex de preus que permet incorporar informació sobre els costos de desplaçament i sobre els atributs ambientals dels espais considerats a la funció de demanda recreativa.

3.3. Segona etapa: la demanda recreativa

Arribats a aquest punt, la funció de demanda recreativa per a cada individu de la mostra es pot definir com la relació existent entre el nombre total de visites (T_i) realitzades per cada individu a l'entorn dels espais forestals d'una regió durant un període de temps considerat i un índex de preus (s), –que representa l'excedent del consumidor per visita calculat anteriorment–, la renda (y), un conjunt de variables socioeconòmiques que influeixen sobre la demanda recreativa i que poden considerar-se una *proxy* de les preferències dels individus (z)¹⁹ i un terme d'error (u).

$$T_i = f(s, z, y, u), \quad (15)$$

Donades les característiques de les variables que conté la funció de demanda recreativa (15), s'utilitzaran els coneguts *Count Data Models* per a la seva estimació (Hausman *et al.*, 1984). Més concretament, s'utilitzarà un model de Poisson on la

¹⁸ Vegi's McFadden (1981) i Small i Rosen (1981).

¹⁹ Dins aquest conjunt de variables, Parsons i Kealy (1995) proposen incloure variables com l'edat, la composició familiar o el nivell d'experiència dels individus.

variable dependent (T_i) prendrà, únicament, valors discrets i positius: 0, 1, 2, 3, ... (Maddala, 1983).²⁰ Se suposa, doncs, que la variable dependent segueix una distribució Poisson amb paràmetre λ_i , que representa, alhora, la mitjana i la variància de la distribució. Donat que, per a cada individu de la mostra, es coneix el valor dels regressors que determinen la funció de demanda recreativa –l'excedent del consumidor per visita i individu (s), la renda de l'individu (y) i un conjunt de variables socioeconòmiques (z)– es pot estimar la probabilitat que un individu efectui un nombre t de visites recreatives al llarg del període considerat com:

$$\Pr(T_i = t) = \frac{\exp(-\lambda_i) \lambda_i^t}{t!} \quad (16)$$

Els paràmetres λ_i poden ser especificats com a una funció exponencial del tipus:

$$\lambda_i = \exp(z\delta + \varphi y + \gamma s) \quad (17)$$

On δ representa els paràmetres estimats per a cada una de les variables socioeconòmiques del vector z , φ representa el paràmetres de la variable renda (y) i γ representa el paràmetre estimat per a l'excedent del consumidor per visita i individu (s). De nou, la funció de Màxima Versemblança necessària per estimar l'expressió (16) es pot escriure com:

$$L^* = \prod_{i=1}^M \left(\frac{\exp(-\lambda_i) \lambda_i^{t_i}}{t_i!} \right) \quad (18)$$

Aplicant logaritmes i simplificant s'obté l'expressió:

$$\ln L^* = \sum_{i=1}^M (-\lambda_i + t_i \ln \lambda_i - \ln t_i!) \quad (19)$$

Una vegada estimada la funció de demanda és possible calcular la variació de l'excedent del consumidor que es produirà davant un canvi en el nivell d'un dels atributs considerats:²¹

²⁰ Així, els valors que pren la variable dependent no fan referència a una categoria d'informació, sinó que representen un número per si mateixos.

²¹ D'acord amb la definició temporal de la funció de demanda (anual, per temporades, etc.).

$$\Delta S = \int_{s'}^s \exp(z\delta + \gamma + \gamma s + \mu) ds = \frac{1}{\gamma} [\exp(z\delta + \gamma + \gamma s + \mu) - \exp(z\delta + \gamma + \gamma s' + \mu)] \quad (20)$$

On ΔS representa l'efecte del canvi en els atributs dels espais sobre l'excedent del consumidor de cada individu, z representa el vector de variables socioeconòmiques incloses al model de demanda, γ és la renda de cada de cada individu, s és l'excedent del consumidor per visita actual, s' és l'excedent del consumidor per visita després del canvi en els atributs i μ són els efectes individuals no observats per individu. En aquest cas, i per tal de poder estimar l'excedent del consumidor anual, cal calcular la integral per sota de la funció de demanda, és a dir, des d'un excedent del consumidor per visita de zero ($s' = 0$) fins a l'excedent del consumidor per visita actual (s). Per això, l'expressió anterior es pot simplificar fins a obtenir:

$$\Delta S = \int_0^s \exp(z\delta + \gamma + \gamma s + \mu) ds = \frac{1}{\gamma} \exp(z\delta + \gamma) [\exp(\gamma s) - 1] \quad (21)$$

La variació a l'excedent del consumidor així obtinguda és, doncs, una mesura del benestar que obté cada un dels individus de la mostra del gaudi dels serveis recreatius que ofereixen els espais forestals d'una regió durant el període de temps considerat (un any). En un intent d'extrapolar l'excedent obtingut per a cada individu de la mostra al total poblacional, la pràctica habitual consisteix en calcular la mitjana o la mediana de l'excedent del consumidor de la mostra i, previ càlcul de l'interval de confiança, multiplicar l'extrem inferior de l'interval pel nombre d'individus que componen la població rellevant.

S'obté, així, una mesura anual del valor d'ús recreatiu dels espais forestals d'una regió per als individus inclosos dins la població considerada rellevant per a l'estudi. Suposant que els boscos d'una regió proporcionen una renda anual perpètua o infinita igual al valor obtingut per un any concret, es pot calcular el valor d'aquest flux de serveis recreatius dividint el valor anual obtingut per la taxa de descompte escollida.

4. DISSENY DE L'APLICACIÓ EMPÍRICA

Una vegada descrita, a nivell teòric, la metodologia que ha de permetre estimar el valor d'ús recreatiu dels espais forestals de Mallorca, es descriuen en aquest apartat les diferents etapes que s'han seguit per a la seva implementació.

4.1. Definició de la població rellevant

La població rellevant de l'estudi de valoració que es pretén realitzar fa referència als residents de l'illa de Mallorca majors de 18 anys. Segons dades de l'Institut Balear d'Estadística (IBAE), la població major de 18 anys a l'illa de Mallorca era de 619.917 individus a data 1 de gener de 2004.

La població rellevant inclou, així, tant visitants com no-visitants dels espais forestals de Mallorca, si bé *l'Enquesta de percepció ciutadana de la realitat forestal de les Illes Balears* posa de manifest l'elevada taxa de freqüentació a l'entorn dels espais forestals de la població resident de Mallorca.

Cal destacar que la definició de la població rellevant de l'estudi deixa de banda als turistes que visiten Mallorca. Això no es deu en cap cas a que el valor que assignen aquests individus als espais forestals sigui reduït o marginal, sinó que la metodologia emprada no permet la inclusió d'un col·lectiu tant diferenciat dins la població rellevant. Per tant, per a poder estimar el valor que els turistes que visiten Mallorca assignen als boscos, caldria la realització d'un altre estudi independent d'aquest, tot i que amb característiques ben similars.

4.2 Procediment de mostreig i mida de la mostra

Davant la impossibilitat d'analitzar el comportament de tota la població que s'ha definit com a rellevant per aquest estudi, es fa necessari seleccionar una mostra representativa de la mateixa. En aquest sentit, s'ha optat per utilitzar un procediment de mostreig poblacional, que a diferència del mostreig *on-site*, tingui en compte tant a visitants com a no-visitants dels espais forestals. Addicionalment, en un intent de garantir que tots els residents majors d'edat de Mallorca tinguin la mateixa probabilitat de ser entrevistats, s'ha optat per realitzar rutes aleatòries entre les llars dels residents.

Així, la determinació de la mida de la mostra s'ha fet seguint la fórmula d'un mostreig aleatori simple (Newbold, 1997),

$$n = \frac{0,25N}{(N-1)\sigma_{\hat{p}_x}^2 + 0,25} \quad (22)$$

On:

n = mida de la mostra

N = població rellevant definida pel 'nombre d'individus a 1 de gener de 2004 a l'illa de Mallorca'

$\sigma_{\hat{p}_x}^2$ = variància de l'expressió que ve determinada per un nivell de confiança del 95% i per un error mostral del $\pm 3\%$

D'aquesta manera, s'ha determinat una mida mostral formada per 1.130 individus, en un intent de garantir uns resultats estadísticament fiables i la seva generalització al total de la població objecte d'estudi.

Per altra banda, i donades les possibles diferències que poden existir en les pautes de freqüentació d'espais forestals entre els residents de Palma i els de la resta de municipis de l'illa, s'ha optat per estratificar la mostra a nivell municipal. Així, s'han distribuït les 1.130 enquestes entre els municipis de Mallorca de forma proporcional a la seva població (Taula 7). Tal i com es pot observar, els municipis on, degut a la seva reduïda població, s'havien de fer cinc o menys enquestes, no han estat inclosos al mostreig.

Taula 7. Distribució d'enquestes per municipis

Municipi	Nombre d'enquestes	Municipi	Nombre d'enquestes
Alaró	7	Llucmajor	58
Alcúdia	25	Manacor	69
Algaida	9	Marratxí	46
Andratx	17	Muro	15
Artà	10	Palma	521
Binissalem	17	Pollença	28
Bunyola	9	Sa Pobla	20
Calvià	67	Sant Llorenç	11
Campor	12	Santa Margalida	19
Capdepera	15	Sta. Maria del Camí	7
Consell	6	Santanyí	15
Esportles	7	Ses Salines	6
Felanitx	35	Sineu	10
Inca	43	Son Servera	17
Lloseta	9		

Font: elaboració pròpia

4.3. Concreció dels elements que integren el qüestionari

Previ al disseny del qüestionari, un punt clau a l'estudi de valoració és identificar totes les variables que són necessàries per implementar la metodologia de valoració descrita a l'apartat anterior i garantir, així, la seva aplicabilitat. En aquest sentit, s'han identificat tres grups de variables:

- a) Freqüentació dels espais forestals, que inclou informació relativa al nombre de vegades que, en els darrers dotze mesos, els individus de la mostra han gaudit dels serveis recreatius que ofereixen els espais forestals de l'illa de Mallorca, els espais concrets que han visitat, les vegades que ho han fet i les activitats recreatives que hi han desenvolupat.
- b) Despeses associades a la visita, que inclou tota aquella informació necessària per al càlcul dels costos del viatge i la seva extrapolació al conjunt d'elecció. Així, es precis conèixer:
 - El lloc de residència de l'individu per determinar, amb l'ajut d'un Sistema d'Informació Geogràfica, la distància recorreguda i el temps invertit en el desplaçament.
 - El nombre d'acompanyants, per tal de calcular el cost individual de desplaçament.
 - El mitjà de transport utilitzat per l'individu per arribar fins a l'àrea forestal, tant si es tracta de mitjans públics (autocar, tren, taxi, etc.), com privats (cotxe, motocicleta, bicicleta, altres).
- c) Característiques dels individus, com per exemple, l'any de naixement, el sexe, el nivell d'estudis (primaris, secundaris i universitaris), la mitjana d'ingressos nets mensuals (per intervals de 300 euros), l'ocupació (actiu ocupat, actiu a l'atur, jubilat, estudiant o feines de la llar) i la professió de l'individu (empresari amb treballadors, professió lliberal, empresari sense treballadors, treballadors per compte d'altri). També, és necessari incloure variables que permetin obtenir informació complementària sobre les motivacions que han dut a l'individu a visitar un determinat espai forestal i a desenvolupar-hi una determinada activitat recreativa com, per exemple, la disponibilitat de segona residència, el tipus d'entorn urbà on resideix, el grau de coneixement del medi forestal, etc.

4.4. El qüestionari

El qüestionari dissenyat, que es presenta a l'annex III, està dividit en cinc seccions destinades a recollir la informació necessària per a la implementació del models descrits a l'apartat 3. La primera secció fa referència al 'coneixement i ús del medi forestal' i persegueix capturar el grau de coneixement que els individus de la mostra tenen sobre determinats aspectes del medi forestal i les diverses funcions que aquests ecosistemes desenvolupen.

La segona part del qüestionari, dedicada íntegrament a analitzar les pautes de 'freqüentació als espais forestals', recull un llistat de totes les zones d'ús recreatiu intensiu i dispers que conformen la superfície forestal d'ús recreatiu de l'illa de Mallorca en un intent d'esbrinar els espais que conformen el conjunt d'elecció dels individus, el nombre de vegades que els visiten i les activitats que hi desenvolupen.

La tercera secció s'orienta a conèixer amb major precisió els elements rellevants de 'la darrera visita' realitzada pels individus. Es recull, així, informació sobre el nombre d'acompanyants, el mitjà de transport utilitzat, les despeses relacionades amb la visita, la durada de la visita, les activitats desenvolupades, les motivacions i preferències de l'individu, etc.

La quarta part del qüestionari està pensada per completar l'exercici de valoració amb l'ajut del mètode de 'Valoració contingent' i capturar així el valor de determinats serveis dels boscos en termes de regulació i suport a la vida.

Finalment, la darrera part del qüestionari se centra en la informació de caràcter personal dels individus, principalment, 'característiques socioeconòmiques' com l'edat, el sexe, el nivell de renda, el nivell d'estudis, etc. La finalitat d'aquest darrer apartat és poder dur a terme una caracterització dels individus que visiten els espais forestals, així com completar la informació inclosa a la valoració.

Pel que fa a la modalitat de l'enquesta, i tenint en compte les característiques del qüestionari, s'ha optat per la realització d'entrevistes personals.

En un intent de garantir que el qüestionari dissenyat no presenta llacunes importants i que la formulació de les preguntes no condueix a interpretacions errònies, es va dur a

terme una prova pilot a petita escala durant el mes de març de 2005. Una vegada el qüestionari va ser validat i editat, el treball de camp va consistir en recollir la informació per als 1.130 individus que conformen la mostra objecte d'estudi i la seva corresponent tabulació en un format exportable als paquets estadístics que han de ser utilitzats per estimar el valor d'ús recreatiu dels ecosistemes forestals de l'illa de Mallorca.

Amb tot, han estat necessaris quatre mesos, des d'abril a juliol, per a recollir un total de 1.276 enquestes arreu de Mallorca, de les quals 142 es van descartar per presentar llacunes d'informació importants a l'apartat de freqüentació o inconsistències amb les característiques socioeconòmiques, especialment pel que fa a la renda. Així, un total de 1.134 enquestes s'han considerat vàlides als efectes de l'estudi.²²

²² Per a més informació sobre la mostra, es pot consultar l'anàlisi descriptiu inclòs a l'annex IV d'aquest treball.

5. ESPECIFICACIÓ DEL MODEL

Abans de prosseguir amb l'estimació del model, cal especificar tres punts importants que determinaran els resultats obtinguts: el nombre d'observacions que s'inclouran a l'estimació, el nombre d'espais forestals que integraran el conjunt d'elecció i el càlcul del cost de desplaçament.

5.1. Determinació del nombre d'observacions que entraran a l'estimació

Hi ha dos aspectes que determinen el nombre d'observacions que, finalment, s'inclouran a l'estimació. Així, de les 1.134 enquestes que s'han considerat vàlides als efectes de l'estudi únicament s'inclouran aquelles per a les quals:

- a) Sigui possible calcular els costos de desplaçament associats a les visites que fan els individus al conjunt d'espais forestals objecte d'estudi. Per aquest motiu, s'han exclòs aquelles observacions que corresponen a individus que han utilitzat l'autocar i el tren com a mitjà de transport, atesa la impossibilitat de calcular els costos de desplaçament per a totes les combinacions municipi-espai forestal. S'han eliminat així, un total de 58 observacions, el que equival al 5,11% de la mostra. Un percentatge, en tot cas, minoritari, sobretot, si es compara amb l'ús del mitjà de transport per excel·lència, el cotxe, que ha estat present en el 84% dels desplaçaments.
- b) La durada de la visita sigui inferior a un dia. Així, encara que en el qüestionari s'ha utilitzat una definició molt ample de les activitats recreatives que els individus poden desenvolupar als espais forestals de Mallorca (el passeig, l'excursionisme, la pràctica d'esports d'aventura, el pícnic, l'acampada o l'observació de la flora i de la fauna, etc.), no totes elles tenen la mateixa durada implícita. En aquest sentit, s'ha fixat com a límit temporal una durada màxima de 24 hores/visita. Aquesta limitació ha provocat que les acampades d'una durada superior al dia i que representen un 2,3% de la mostra (26 individus) hagin estat excloses del model.

Amb tot, seran 1.049 les observacions que s'inclouran a l'estimació del model definit a l'apartat 3.

5.2. Delimitació dels espais forestals que integraran el conjunt d'elecció

El càlcul de les taxes de freqüentació dels individus de la mostra posa de manifest diferències importants entre els 97 espais forestals que formen part del llistat d'espais inclosos en el qüestionari. Així, Lluc, amb un 12,05% de les visites, el Puig de Sant Salvador i el Castell de Santueri, amb un 7,86%, i Mondragó amb un 4,93%, són els espais més visitats.

Així mateix, s'observa que un conjunt de 35 espais presenten taxes de freqüentació molt petites, inferiors a l'1% . Donat que la inclusió d'aquests espais podria alterar els resultats de l'estimació, s'ha optat per no incloure'ls. Paral·lelament, s'ha optat per no incloure també l'espai de Sa Dragonera, tot i haver formar part de la superfície forestal de Mallorca per mor de la problemàtica lligada al càlcul dels cost de desplaçament fins a l'illa amb vaixell, i els espais de l'Arenalet d'Albarca, Cala Provençals i les Cases d'Albarca, que s'han agregat en un únic espai anomenat Arenal de l'Albarca degut al solapament de part de la seva superfície.

Amb tot, són 59 els espais forestals que conformaran el conjunt d'elecció. Aquest espai aglutinen el 96,01% de les visites realitzades pels individus de la mostra a l'entorn dels espais forestals i constitueixen una mostra representativa del total de la superfície forestal de l'illa de Mallorca.

5.3. Càlcul del cost de desplaçament

El cost de desplaçament és l'element fonamental del mètode del cost del viatge. Així, per a una correcta estimació del model és imprescindible que aquests cost s'hagin calculat de manera precisa i fiable. Més concretament, el cost de desplaçament ha d'incloure tots aquells costos en els quals incorre l'individu per a dur a terme activitats de caire recreatiu als espais forestals, i s'han de tenir en compte dos conceptes distints: d'una banda, els costos de desplaçament associats al transport de l'individu entre la seva residència i l'espai, i d'altra, els costos associats al cost d'oportunitat de l'individu en termes del temps que necessita per dur a terme el desplaçament.

El càlcul d'ambdós costos s'ha dut a terme mitjançant dues matrius, una de distàncies i una altra de temps (veure l'annex II), que han estat elaborades a partir d'un Sistema

d'Informació Geogràfica. La matriu de distàncies recull les distàncies entre els punts d'origen, és a dir, els municipis de residència dels individus i les destinacions, en aquest cas, els espais forestals. Per la seva banda, la matriu de temps recull el temps necessari per realitzar cada recorregut entre un origen i una destinació determinats.

Així, el cost de desplaçament d'un individu s'ha calculat tenint en compte el mitjà de transport segons les expressions que apareixen a la taula 8.

Taula 8. Càlcul del cost de desplaçament

Mitjà de transport	Càlcul
Cotxe	$\frac{2 \times \text{distància(Km)} \times 0,19(\text{euros/ Km})}{\text{nombre d'acompanyants}}$
Motocicleta	$\frac{2 \times \text{distància(Km)} \times 0,078(\text{euros/ Km})}{\text{nombre d'acompanyants}}$
Bicicleta	No té cost de desplaçament imputat
A peu	No té cost de desplaçament imputat

Font: elaboració pròpia

La variable *distància* està expressada en quilòmetres i prové de la matriu de distàncies anteriorment comentada, els valors 0,19 i 0,078 €/km són els costos per quilòmetre assignats als mitjans de transport de cotxe i motocicleta, respectivament,²³ i la variable *nombre d'acompanyants* fa referència al nombre de persones que formaven el grup que va dur a terme la visita i que empraren el mateix mitjà de transport que l'individu enquestat.

Pel que fa al càlcul del temps de desplaçament, i en el cas dels individus que han emprat el cotxe com a mitjà de transport, s'ha emprat la matriu de temps proporcionada pel Sistema d'Informació Geogràfica. En el cas dels individus que han emprat la bicicleta, el temps de desplaçament s'ha calculat a partir de la distància entre la seva residència i l'espai visitat suposant una velocitat mitjana de 20 km/h. En canvi, per a aquells individus que han escollit anar a peu, la velocitat mitjana

²³ Aquests valors són els oficialment establerts per les Administracions de l'Estat a l'hora d'indemnitzar per l'ús del vehicle particular, segons l'Ordre EHA/3770/2005 d'u de desembre del Ministeri d'Economia i Hisenda.

imputada és de 4 km/h. Una vegada s'ha estimat el temps de desplaçament necessari per cada combinació origen-destí, s'ha calculat el cost d'oportunitat d'aquest temps multiplicant-lo pel salari/hora de l'individu.²⁴ Finalment, cal assenyalar que tan sols s'ha imputat una tercera part del cost d'oportunitat del temps de desplaçament, seguint la pràctica habitual a la literatura.

²⁴ El salari/hora es calcula dividint la renda anual de l'individu per 2.080, xifra que correspon a les hores de feina que, habitualment, es duen a terme al llarg d'un any.

6. ESTIMACIÓ I RESULTATS

L'estimació del valor d'ús recreatiu dels espais forestals de Mallorca s'ha realitzat seguint les etapes descrites a l'apartat 3 sobre la base de les 1.049 observacions definitives i utilitzant el paquet estadístic NLOGIT-LIMDEP en les seves versions 3.0 i 8.0 respectivament.

6.1. Model d'elecció d'espai

Les primeres estimacions obtingudes, recollides a la Taula 9, corresponen al model d'elecció d'espai. Cal recordar que aquest model permet estimar la probabilitat que un determinat espai sigui escollit d'entre un conjunt d'alternatives disponibles, en funció dels atributs que caracteritzen cada un dels espais forestals. Per tant, els coeficients estimats indiquen la relació existent entre cada un d'aquests atributs (cost de la visita, superfície, capacitat, màxim d'usuaris, etc.) i la probabilitat que una alternativa determinada sigui escollida per l'individu. Així, un coeficient positiu implica que l'atribut en qüestió influeix positivament sobre la probabilitat que un espai sigui escollit. Cal tenir en compte que a la Taula 9 només apareixen els coeficients de les variables que han resultat significatives,²⁵ i que per a examinar la llista completa de variables i atributs que s'han emprat a les estimacions inicials del model, així com una descripció d'aquestes variables, cal consultar l'annex I d'aquest treball.

Entre els atributs que influeixen positivament sobre la probabilitat de visitar un espai forestal i que, per tant, són atributs valorats positivament pels individus que realitzen activitats recreatives a l'entorn dels espais forestals, s'hi troba la 'superfície total' de l'espai, la 'capacitat' de l'espai, l'existència 'd'accés per a discapacitats', la 'longitud de la ruta de pedra en sec' i el 'nombre de citacions a guies especialitzades' entre d'altres.

Per contra, atributs com el 'cost de la visita', el fet de ser una 'àrea recreativa oficial' ²⁶ o el 'nombre màxim d'usuaris' afecten negativament a la probabilitat d'elecció. El signe negatiu de la variable 'cost de la visita' posa de manifest la relació negativa

²⁵ El grau de significació estadística de les variables es determina a partir del valor del *t-ràtio* corresponent a cada variable. En el cas que una variable resulti ser significativa per al model es pot considerar que la variable en qüestió aporta informació rellevant.

entre el cost implícit i la probabilitat de visitar l'espai. D'aquesta manera, es conclou que com major sigui el cost de desplaçament a un espai, menor serà la probabilitat que aquest sigui escollit d'entre un conjunt d'espais.

Taula 9. Estimació del model d'elecció d'espai

Nom de la variable	Coefficient	t-ràtio
Cost de la visita	-0,25473500	-21,07
Superfície total de l'espai	0,00000002 **	2,29
Àrea recreativa oficial	-0,89834200	-5,62
Capacitat de l'espai	0,01237560	6,39
Accés per a discapacitats	0,51288600	3,16
Jocs infantils	-0,80411400	-2,90
Màxim d'usuaris	-0,00132855	-5,80
Longitud ruta pedra en sec	0,00012548	4,44
Longitud itineraris senyalitzats	-0,00003374 *	-1,79
Nombre màxim de citacions	0,01651880 **	2,32
Superfície per a escalada	-0,00000241 *	-1,68
Longitud itineraris barranquisme	-0,00035563	-4,31
Distància al nucli de població més proper	-0,00006566 *	-1,73
Distància a la línia de costa	-0,00002328 **	-2,54
Visibilitat	0,00000011	4,34
Superfície d'arbrat dispers	0,00000021 **	2,31
Superfície d'ullastrar	-0,00000037	-3,97
Figures de protecció legal	0,81168100	5,17
Superfície en zona urbana	-0,00000292	-3,30
Superfície de cultius	0,00000076 **	2,43
Metres lineals de carretera a l'espai	0,00017526	7,13
Nombre d'edificacions a l'espai	-0,00617850	-3,60
Densitat d'edificacions	0,01917430	3,84
Grau de cobertura arbrada	0,48413000 *	1,84
Logaritme de la funció de màxima versemblança	- 2.984,84	
R ²	0,13575	
R ² Ajustat	0,13533	

Tots els paràmetres són significatius a l'1%, excepte els assenyalats amb (**) i (*) que tan sols ho són al 5% i 10%, respectivament

Font: elaboració pròpia

Els valors obtinguts tant per al logaritme de la funció de màxima versemblança com per a l'R² del model són símptomes de la bona especificació del model,²⁷ i se situen en els nivells obtinguts per altres treballs similars.

²⁶ És possible que l'atribut 'àrea recreativa oficial' estigui capturant alguna característica d'aquestes àrees com, per exemple, la congestió. Això explicaria per què l'atribut 'àrea recreativa oficial' té una valoració negativa per part dels individus, ja que aquestes àrees tendeixen a tenir un nivell de congestió major que altres espais amb menys serveis i de més difícil accés.

²⁷ L'R² ha estat calculat a partir del valor del logaritme de la funció de màxima versemblança (log L), a partir de l'expressió $R^2 = 1 - (\log L / \log L^*)$, on L* representa el logaritme de la funció de màxima versemblança quan no s'inclouen coeficients al model.

La taula 10 recull les probabilitats associades a cada un dels 59 espais finalment considerats. Aquestes probabilitats, descrites a l'equació (8), permeten veure que els espais amb major probabilitat de ser escollits són el Puig de Sant Salvador i Castell de Santueri, Mondragó i Lluc. Cal recordar que aquests tres espais, segons la informació recollida a l'enquesta, són els que més visites han rebut en el darrer any, el que pot ser interpretat com una bondat del model. Altres espais amb una elevada probabilitat de visita són: Bellver i Na Burguesa, el Puig de Randa i Castelltix, el Camí del Palmer, l'Ermida de Betlem, el Camí Vell de Caimari a Lluc, Ca'n Picafort, Formentor i Cala Murta o l'Arenalet d'Albarca entre d'altres.

Taula 10. Probabilitats estimades

Espai	Probabilitat ^a	Espai	Probabilitat ^a
1. Binifaldó	0,35% (0,43%)	47. Es Puig de Lloseta	0,71% (0,65%)
2. Ca s' Amitger	0,24% (0,32%)	48. Es Teix – Camí de s' Arxiduc	0,95% (0,86%)
4. Camí de Lluc a Escorca	0,59% (0,65%)	49. Es Tossals	1,65% (1,72%)
5. Camí vell de Caimari a Lluc	0,83% (0,86%)	53. Port de Valldemossa	1,89% (1,72%)
6. Camí vell de Lluc a Pollença	0,59% (0,65%)	56. Sa Gubia	0,71% (0,65%)
7. Castell del Rei	0,59% (0,54%)	62. Avenc de Son Pou i Torrent Coanegra	0,47% (0,65%)
8. Comuna de Caimari	0,71% (0,65%)	63. Bellver – Na Burguesa	3,07% (3,23%)
9. Cúber	1,06% (0,97%)	66. Estret de Valldemossa	0,47% (0,43%)
10. Es Coll Baix – La Victòria	2,48% (2,37%)	67. La Trapa – S' Arracó	2,24% (2,05%)
12. Es Gorg Blau	1,42% (1,29%)	70. Puig de Galatzó i Mola de s' Esclop	1,42% (1,72%)
13. Es Pixarells	0,95% (0,86%)	73. Son Ferrer	0,47% (0,43%)
14. Formentor – Cala Murta	2,36% (2,26%)	76. Volta des General	0,59% (0,54%)
16. Lluc	11,4% (12,8%)	78. Ca'n Picafort	2,72% (2,59%)
20. Puig de Massanella	0,71% (0,65%)	79. Comuna de Lloret	0,71% (0,86%)
21. Puig de Sant Martí (Alcúdia)	1,06% (0,97%)	80. Llubi	0,83% (0,75%)
22. Puig de Santuiri de Pollença	0,71% (0,65%)	81. Puig de Consolació	0,24% (0,43%)
24. Puig Major – Es Binis	0,95% (0,86%)	82. Puig de Randa i Castelltix	4,84% (4,63%)
25. Puig Tomir	0,47% (0,54%)	83. Puig de Santa Magdalena	2,36% (2,26%)
26. Sa Costera	0,95% (0,97%)	85. Ermida de Bonany	1,77% (1,72%)
28. Sa Crevetta (Pollença)	0,59% (0,54%)	86. Arenalet d'Albarca	2,24% (2,16%)
32. Torrent de Pareis – Sa Fosca	1,89% (2,48%)	89. Ermida de Betlem	2,83% (2,59%)
35. Barranc de Biniaraix i l'Ofre	1,65% (1,94%)	90. Punta de n' Amer	3,31% (3,13%)
36. Port de Sóller – Camí des Cingles	1,30% (1,51%)	91. Cala Magraner	0,47% (0,43%)
37. Cala de Deià	1,30% (1,29%)	92. Camí des Fangar	1,77% (1,62%)
38. Camí de Deià a Sóller	0,71% (0,75%)	93. Cala Bóta, Cala Pllota i Cala Virgili	0,47% (0,43%)
39. Camí vell de Bunyola a Valldemossa	0,47% (0,43%)	94. Cala Santanyí	3,07% (2,91%)
41. Castell d' Alaró	3,31% (3,13%)	95. Camí del Palmer	0,59% (0,54%)
42. Caubet	0,47% (0,43%)	96. Mondragó	5,31% (5,17%)
45. Comuna de Biniamar	1,06% (1,08%)	97. Puig de St. Salvador i Castell Santueri	8,26% (7,97%)
46. Comuna de Bunyola	2,36% (2,26%)		

^a Probabilitats estimades i, entre parèntesis, freqüències observades

Font: elaboració pròpia

6.2. Càlcul de l'excedent del consumidor per visita

Amb l'ajuda del paquet estadístic NLOGIT-LIMDEP s'ha procedit a estimar l'excedent del consumidor per visita (s) a partir de les equacions (12) i (14). En aquest cas, el valor absolut del coeficient de l'atribut del cost de la visita (α) pren el valor 0,254735 (veure taula 9). La mitjana de l'excedent del consumidor per visita és, doncs, de 10,72 euros i la mediana de 12,71.

Taula 11. Excedent del consumidor per visita (s)

Mitjana de l'excedent del consumidor per visita	10,72 €
Mediana de l'excedent del consumidor per visita	12,71 €
Excedent del consumidor per visita mínim (dins la mostra)	0,00 €
Excedent del consumidor per visita màxim (dins la mostra)	20,26 €

Font: elaboració pròpia

6.3. Demanda recreativa

L'estimació del model de demanda recreativa constitueix la segona etapa del model. Així, d'acord amb l'equació (15) i conegut l'excedent del consumidor per visita (s) calculat a l'apartat anterior, la renda de l'individu (y) i un conjunt de variables socioeconòmiques (z) recollides a la taula 12, és possible estimar el nombre total de visites que els individus de la mostra realitzaran a l'entorn dels espais forestals de l'illa de Mallorca. Al mateix temps, també és possible conèixer quins són els determinants que condicionen el nombre de visites als espais que realitzaran els individus.

Entre les variables de caire socioeconòmic que han estat emprades a l'estimació de la demanda destaquen, entre d'altres: l'estructura familiar, la renda de l'individu, l'ocupació, el lloc de naixement i l'àrea geogràfica de residència. Degut a que algunes d'aquestes variables són qualitatives, ha estat necessari crear variables artificials per tal d'especificar correctament el model.²⁸ A més a més, com que a l'especificació del model hi ha, per definició, una constant, cal deixar fora del model una de les alternatives de la variable qualitativa.²⁹ D'aquesta manera, la categoria exclosa de l'especificació del model passarà a formar part de la categoria de

²⁸ Amb les variables artificials es crea una nova variable per a cada categoria de la variable qualitativa. Per exemple, per a la variable ocupació s'han creat quatre variables: a l'atur, realitzant tasques domèstiques, jubilat i estudiant. Cada una d'aquestes noves variables pren valor igual a u si l'individu té aquesta categoria i sinó pren valor zero.

²⁹ L'especificació del model de Poisson emprat per a estimar la funció de demanda d'activitats recreatives requereix la inclusió d'una constant al model que, en qualsevol cas, no suposa cap canvi significatiu respecte al desenvolupament teòric del model descrit a l'apartat 3.

referència del model. Per aquest motiu, i tenint en compte les categories excloses del model, la categoria de referència és una dona nascuda a les Balears, que resideix a Palma, que està ocupada i que té una estructura familiar unipersonal.

Taula 12. Estimació de la funció de demanda d'activitats recreatives

Nom de la variable	Coefficient	t-ràtio
Constant	0,27924	3,72
Renda	0,00032	12,87
Excedent del consumidor per visita	0,12744	34,80
Estructura familiar: parella amb fills	-0,07796 *	-1,87
Estructura familiar: parella sense fills i/o un familiar	-0,41225	-8,87
Estructura familiar: pare o mare amb fills	0,21798	4,66
Estructura familiar: no sap/no contesta	0,47808	11,52
Ocupació: a l'atur	0,44699	8,87
Ocupació: realitzant tasques domèstiques	-0,24106	-4,76
Ocupació: jubilat	-0,03631 +	-0,90
Ocupació: estudiant	0,05344 +	1,13
Lloc de naixement: país extracomunitari	-0,33415	-6,86
Lloc de naixement: país europeu	-0,21359	-3,37
Lloc de naixement: península	-0,22306	-7,19
Sexe	0,15762	7,12
L'individu és soci o voluntari d'alguna ONG	0,36712	14,52
L'individu compra productes ecològics	0,12411	5,58
Separa els residus domèstics per la recollida selectiva	-0,24008	-8,85
Pertany a algun club esportiu o d'oci	0,07839	3,59
Hi ha suficients espais naturals prop de la residència	-0,08679	-3,67
Més temps d'oci a l'aire lliure que a activitats urbanes	0,44003	19,63
Àrea geogràfica: Andratx/Calvià + Migjorn	-0,28803	-10,77
Àrea geogràfica: Sóller/Bunyola/Valldemossa	-1,13811	-17,85
Àrea geogràfica: Lluc/Pollença/Alcúdia	-0,19342 **	-2,51
Àrea geogràfica: Península de Llevant	0,89654	14,30
Àrea geogràfica: Pla de Mallorca	0,55761	16,39
Logaritme de la funció de màxima versemblança	-7,057,99	
R ² de Pearson	0,4680	
R ² de Deviance	0,3205	

Tots els paràmetres són significatius a l'1%, excepte els assenyalats amb (**) i (*) que ho són al 5% i al 10% respectivament i els assenyalats amb (+) que no ho són

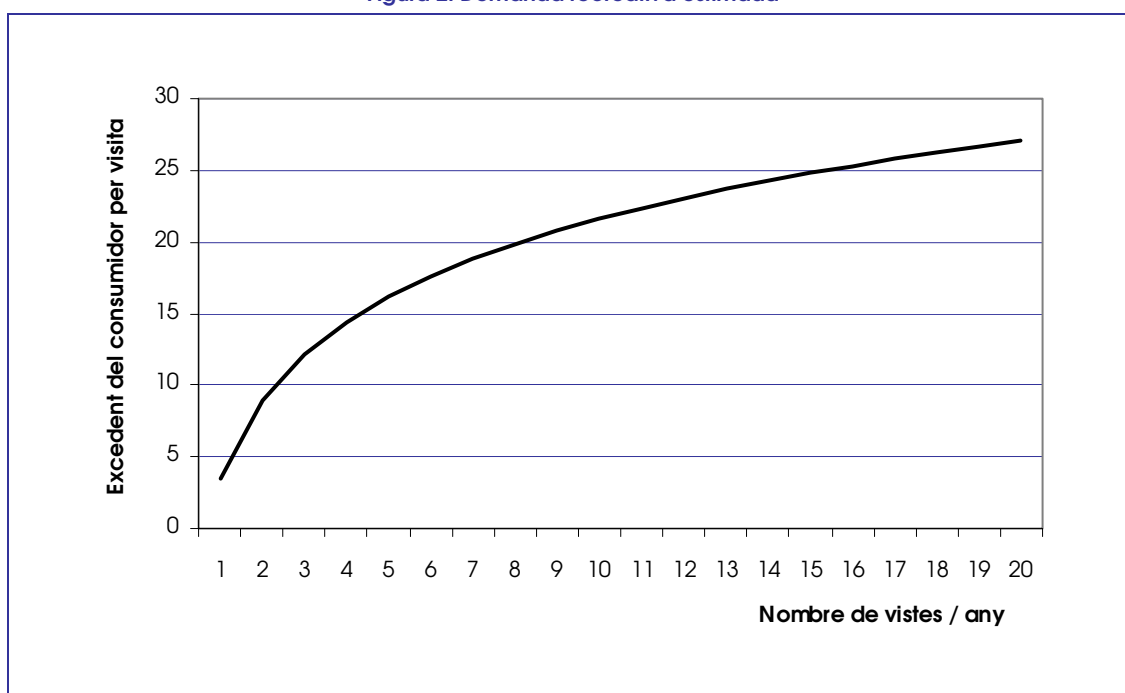
Font: elaboració pròpia

Les estimacions definitives del model, que també han estat obtingudes mitjançant el paquet estadístic NLOGIT-LIMDEP seguint la metodologia de Màxima Versemblança descrit a les expressions (18) i (19), es resumeixen a la taula 12. En aquest cas, també és possible observar el valor obtingut per al logaritme de la funció de Màxima Versemblança, concretament -7.058. A més a més, cal destacar l'elevat valor obtingut per a les mesures de bondat d'ajust representades per l'R² de Pearson (0,468) i l'R² de Deviance (0,3205).

Pel que fa a la interpretació de les estimacions, les variables amb un coeficient positiu, com, per exemple, la renda, l'excedent del consumidor per visita, el sexe, el fet de ser soci o voluntari a alguna ONG o de pertànyer a algun club esportiu, fan que els individus tendixin a realitzar més visites als espais forestal. Per contra, el fet d'haver nascut fora de les Balears, de viure a determinades zones de l'illa o de tenir una determinada estructura familiar, poden fer que els individus decideixin fer menys visites.

Cal destacar que la variable excedent del consumidor per visita té un coeficient positiu. Aquest fet indica que l'augment d'aquest excedent per visita (provocat per una millora dels atributs dels espais, una major diversitat dels mateixos o una reducció dels costos de desplaçament entre d'altres motius) provocarà un augment en el nombre de visites que un individu decidirà realitzar als espais forestals durant l'any. Per aquest motiu, en estimar la funció de demanda recreativa (veure figura 2) s'obté una funció creixent que representa la relació positiva entre l'excedent del consumidor per visita i el nombre de visites que un individu farà al llarg de l'any als espais forestals.

Figura 2. Demanda recreativa estimada



Font: elaboració pròpia

Una vegada s'ha estimat el model de demanda recreativa, i seguint l'equació (16), és possible obtenir les probabilitats que un individu representatiu de la mostra realitzi un determinat nombre de visites a espais forestals al llarg de l'any. Aquestes probabilitats estimades estan recollides a la taula 13, on es pot observar que la probabilitat més alta

es correspon amb la realització d'una única visita als espais forestals al llarg de l'any (32,67%). A mesura que augmenta el nombre de visites, es redueix la probabilitat de que l'individu les dugui a terme.

Taula 13. Probabilitats estimades

Nombre de visites a l'any	Probabilitat (%)
0	20,82408%
1	32,67423%
2	25,63391%
3	13,40705%
4	5,25911%
5	1,65037%
6	0,43158%
7	0,09674%
8	0,01897%
9	0,00330%
10	0,00051%

Font: elaboració pròpia

6.4. Agregació dels resultats

A partir de les estimacions del model de demanda és possible calcular l'excedent del consumidor anual (S) seguint l'expressió (21). Així, l'índex de preus (s) correspon a l'excedent del consumidor per visita, (γ) és el coeficient estimat al model de demanda per a l'excedent del consumidor per visita que pren el valor 0,12744 i (δ) són els coeficients de la resta de variables explicatives incloses a la funció de demanda, tot excloent l'índex de preus (s).

Cal recordar que l'excedent del consumidor anual calculat correspon a cada un dels individus que conformen la mostra, per això, abans de poder agregar els resultats obtinguts a tota la població, s'ha de calcular la mitjana i la mediana d'aquest excedent. Els resultats es poden observar a la taula 14.

Taula 14. Excedent del consumidor per individu i any

Mitjana de l'excedent del consumidor	54,63 €
Mediana de l'excedent del consumidor anual	47,70 €
Màxim excedent del consumidor (a la mostra)	388,25 €
Desviació típica de l'excedent del consumidor	47,11 €

Font: elaboració pròpia

A partir de la mediana mostral, que s'emptra com a mesura més conservadora, s'estima l'interval de confiança del 95% de la mediana poblacional, que es troba entre els 44,85 i els 50,55 euros. L'extrem inferior d'aquest interval, 44,85 euros, es pot considerar com una mesura representativa de l'excedent del consumidor d'un individu de la població rellevant, és a dir, com una mesura del benestar que obté un resident de l'illa de Mallorca de recrear-se a l'entorn dels espais forestals al llarg de l'any. Així, l'excedent del consumidor agregat pel conjunt de la població rellevant és el resultat de multiplicar l'excedent del consumidor individual pel nombre de residents majors de 18 anys de Mallorca. D'aquesta manera s'obté un valor d'ús recreatiu pels boscos de l'illa de Mallorca de més de 27 milions d'euros/any (veure taula 15).

Taula 15. Valor econòmic dels serveis recreatius dels ecosistemes forestals de Mallorca

Extrem inferior de la mediana poblacional	44,85 €
Residents de l'illa de Mallorca majors de 18 anys	619.917
Excedent del consumidor agregat per a l'illa de Mallorca	27.803.277 €
VALOR ESTOC DE L'ÚS RECREATIU PER A RESIDENTS DE MALLORCA*	855.485.460 €

(*) Calculat amb una taxa de descompte del 3,25%

Font: elaboració pròpia

Finalment, si enlloc de considerar els serveis recreatius del boscos de Mallorca com un bé flux, aquests són considerats com un bé estoc, que proporciona una renda de 27 milions d'euros cada any, es pot calcular el valor estoc dels serveis recreatius mitjançant l'expressió d'una renda anual perpètua. Així, quan s'emptra una taxa de descompte del 3,25%, el valor d'ús recreatiu dels sistemes forestals de Mallorca assoleix els 855 milions d'euros.

Aquesta és, doncs, una mesura del benestar que obtenen els residents de Mallorca pel gaudi d'un ample ventall d'activitats recreatives (senderisme, pícnic, passeig, esports d'aventura, observació de la flora i de la fauna, etc.) de durada inferior a un dia que es desenvolupen a l'entorn dels espais forestals de Mallorca.

7. CONCLUSIONS I FUTURES LÍNEES DE RECERCA

La valoració dels ecosistemes i de la qualitat ambiental, orientada fonamentalment a optimitzar els processos de presa de decisions públiques, ha sigut una de les àrees més dinàmiques i significatives de l'aproximació de l'anàlisi econòmica en els darrers anys. L'objectiu d'aquestes metodologies, desenvolupades sobre la base de les preferències expressades pels consumidors i/o ciutadans a través de l'observació de mercats paral·lels o la creació de mercats hipotètics, no és assignar un preu als actius ambientals, sinó expressar quantitativament l'efecte de variacions marginals en la provisió de béns i serveis per part d'aquests actius enfront d'altres béns o serveis que una societat també necessita i desitja (Turner *et al.*, 2003). D'aquí que la major part de treballs presents a la literatura especialitzada en valoració econòmica del medi ambient tinguin aquest objectiu, quantificar monetàriament les variacions marginals produïdes en els atributs d'un recurs natural, deixant de banda, per exemple, valoracions integrals d'aquest tipus de recursos (Cropper, 2000).

És necessari, doncs, tenir en compte que aquest treball no tracta, en realitat, d'estimar la pèrdua de benestar derivada de la destrucció (o degradació) d'una o més unitats forestals, sinó que el seu objecte d'estudi és estimar l'aportació neta al benestar que proporciona tota la superfície forestal que, amb finalitat recreativa, posa a disposició dels individus una regió geogràfica (Mallorca, en aquest cas). I és que molts d'exercicis de valoració que s'han desenvolupat amb l'ajut de les tècniques de l'economia ambiental s'han realitzat a una escala de treball reduïda, agafant com a referència una determinada localització (espai natural protegit, serra, petit conjunt d'àrees recreatives, etc.).

Així, doncs, l'actiu natural objecte d'aquest estudi són els boscos de l'illa de Mallorca. Una superfície de 153.000 hectàrees repartida entre un conjunt d'àrees forestals d'arreu de l'illa que presenten diferents atributs ambientals, desenvolupen diverses funcions i tenen règims de propietat també distints. D'aquí la necessitat d'emprar un model que tingui en compte al mateix temps tots aquests elements que d'una manera o altra afecten a la valoració que en fan els residents. La utilització dels Sistemes d'Informació Geogràfica, en aquest treball, ha permès recollir i incorporar tota la informació de caràcter ambiental lligada a la localització i característiques dels ecosistemes forestals de Mallorca.

Paral·lelament, la utilització del *linked model* ha permès combinar les característiques dels boscos amb la seva distribució, això és, amb els patrons de substituïbilitat existents entre els distints espais identificats. Així, s'ha considerat en la presa de decisions dels individus un ample conjunt d'espais recreatius d'acord amb els seves característiques i costos de desplaçament associats. A més a més, el *linked model* ha anat més enllà d'una simple ocasió d'elecció, fent possible l'estudi de la demanda recreativa a espais forestals per a un període més prolongat, un any.

De les tres alternatives de modelització presentades al capítol 3, el *linked model* ha sigut el model que millor s'ha ajustat a les necessitats d'aquest estudi. Així i tot, no cal deixar de banda les potencialitats d'altres mètodes que encara es troben en fase de desenvolupament. És el cas de l'anomenat model de *Kuhn-Tucker* que amb únic model permet resoldre la problemàtica lligada a les solucions cantó d'una manera consistent amb la teoria de la utilitat, tot i que, fins a dia d'avui, no ha estat mai emprat en estudis amb un nombre elevat d'alternatives.

Per altra banda, en els darrers anys, la literatura especialitzada està centrant la seva atenció en l'efecte que la heterogeneïtat de les preferències dels individus pot provocar sobre les estimacions del diversos models utilitzats. D'aquí que s'hagin desenvolupat models més flexibles, com els *Mixed Multinomial Logit Models* (MMNL), que permeten que els coeficients estimats variïn per cada individu (*random coefficients*) com una manera de recollir les particularitats de les preferències de cada persona (McFadden i Train, 2000). Aquests models també permeten emprar qualsevol patró de substituïbilitat entre les distintes alternatives sense cap tipus de restricció i poden considerar la correlació entre els factors no observats al llarg del temps (Train, 2003).

L'aplicació del model de Kuhn-Tucker i dels models MMNL al camp de la modelització de la demanda d'activitats recreatives és un fet molt recent que arriba de la mà de les millores que s'han donat en les tècniques de simulació. Aquestes metodologies han fet possible l'estimació de models més complexos en contextos on hi ha present un elevat nombre d'alternatives a modelitzar.

L'aplicació d'aquests nous models a l'estimació de la demanda d'activitats recreatives suposa una oportunitat per continuar la tasca iniciada en aquesta Memòria d'Investigació, ja que aquests models permetran, per una banda, validar els

resultats obtinguts fins al moment i, per altra banda, ampliar el camp de la recerca per poder donar resposta a altres qüestions com els efectes de les preferències heterogènies dels individus sobre les estimacions o la consideració de nous patrons de substituïbilitat entre els espais considerats.

BIBLIOGRAFIA

- Adamowicz, W., Louviere, J. i Williams, M. (1994). Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292.
- Balaguer, P., Bauzà, A., Gómez-Valero, L., Clar, B., Colom, A., Mateu, J., Mateu, S., Pedrerol, A., Pomar, P., Roig, F. X. i Villalonga, M. (2002). Los usos recreativos de la comarca de Lluc: caracterización socioespacial de los usuarios de los espacios formales de ocio al aire libre. A *Geografía y territorio: el papel del geógrafo en la escala local*, pp. 175-202. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- Ben-Akiva, M. i Lerman, S. R. (1985). *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Blàzquez, M. (2002). Uso público del patrimonio natural. A *Geografía y territorio: el papel del geógrafo en la escala local*, pp. 175-202. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- Bockstael, N. E. i McConnell, K. E. (2007). *Environmental and resource valuation with revealed preferences* (Vol. 7). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Bockstael, N. E., McConnell, K. E. i Strand, I. E. (1991). Recreation. *Measuring the demand for environmental quality*. Eds. J. Braden, C. Kolstad. Amsterdam: Elsevier.
- Bockstael, N. E., Hanemann, W. M. i Strand Jr, I. E. (1989). *Measuring the benefits of water quality improvements using recreation demand models*. Benefit analysis using indirect or imputed market methods (Volume II). Washington, D.C.: Environmental Protection Agency.
- Bockstael, N. E., Hanemann, W. M. i Strand Jr, I. E. (1988). *Benefits from improvements in Chesapeake Bay water quality*. Benefit analysis using indirect or imputed market methods (Volume III). Washington, D.C.: Environmental Protection Agency.
- Bockstael, N. E., Hanemann, W. M. i Kling, C. L. (1987). Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreational Demand Framework. *Water Resources Research*, 23(5), 951-960.
- Bockstael, N. E., Hanemann, W. M. i Strand, I. E. (1986). Measuring the benefits of water quality improvements in a recreational demand framework. *Water Resources Research*, 23(5), 951-960.
- Brown, G. i Mendelsohn, R. (1984). The Hedonic Travel Cost Method. *The Review of Economics and Statistics*, 66(3), 427-433.

- Brown, W. G. i Nawas, F. (1973). Impact of aggregation on the estimation of outdoor recreation demand functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 55(2), 246-249.
- Burt, O. R. i Brewer, D. (1971). Estimation of Net Social Benefits from Outdoor Recreation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 39(5), 813-827.
- Caulkins, P. P., Bishop, R. C. i Bouwes Sr, N. W. (1986). The Travel Cost Model for Lake Recreation: A Comparison of Two Methods for Incorporating Site Quality and Substitution Effects. *American Journal of Agricultural Economics*, 68(2), 291.
- Cesario, F. J. (1975). A Combined Trip Generation and Distribution Model. *Transportation Science*, 9, 211-223.
- Cesario, F. J. (1973). A generalized trip distribution model. *Journal of Regional Science*, 13(2), 233.
- Cicchetti, C. J., Fisher, A. C. i Smith, V. K. (1976). An Econometric Evaluation of a Generalized Consumer Surplus Measure: The Mineral King Controversy. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 44(6), 1259-1276.
- Clawson, M. (1959). Methods of measuring the demand for and value of outdoor recreation. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Creel, M. i Loomis, J. (1992). Recreation value of water to wetlands in the San Joaquin Valley: linked multinomial logit and count data trip frequency models. *Water Resources Research*, 28(10), 2597-2606.
- Cropper, M. L. (2000). Has Economic Research Answered the Needs of Environmental Policy? *Journal of Environmental Economics and Management*, 39(3), 328-350.
- Desvousges W.H., Smith V.K. i McGivney M.P. (1983). A comparison of alternative approaches for estimation of recreational and related benefits of water quality improvement. Report to the US Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Feather, P., Hellerstein, D. i Tomasi, T. (1995). A Discrete-Count Model of Recreational Demand. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29(2), 214-227.
- Fix, P., Loomis, J. i Eichhorn, R. (2000). Endogenously chosen travel costs and the travel cost model: an application to mountain biking at Moab, Utah. *Applied Economics*, 32, 1227-1231.
- Freeman, A. M. III (1975). A Survey of the Techniques for Measuring the Benefits of Water Quality Improvement. Publicat a Peskin, Henry M. i Eugene P. Seskin (eds.), *Cost Benefit Analysis and Water Pollution Policy*. Washington, D.C.: The Urban Institute.

- Garrod, G. i Willis, K.G. (1999). *Economic valuation of the environment*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Gum, R. L. i Martin, W. E. (1975). Problems and Solutions in Estimating the Demand for and Value of Rural Outdoor Recreation. *American Journal of Agricultural Economics*, 57(4), 558.
- Hanemann, W. M. (1982). *Applied Welfare Analysis with Qualitative Response Models*. Department of Agricultural & Resource Economics, UCB. CUDARE Working Paper 241.
- Hanemann, W. M. (1978) *A Methodological and Empirical Study of the Recreation Benefits from Water Quality Improvements*, PhD dissertation, Department of Economics, Harvard University.
- Hausman, J. A., Leonard, G. K. i McFadden, D. (1995). A utility-consistent, combined discrete choice and count data model Assessing recreational use losses due to natural resource damage. *Journal of Public Economics*, 56(1), 1-30.
- Hausman, J., Hall, B. H. i Griliches, Z. (1984). Econometric Models for Count Data with an Application to the Patents-R & D Relationship. *Econometrica*, 52(4), 909-938.
- Herriges, J. A., Kling, C. L. i Phaneuf, D. J. (1999). Corner solution models of recreation demand: a comparison of competing frameworks. Publicat a Herriges, J. A. i Kling, C. L. (Eds.), *Valuing recreation and the environment* (pp. 163-197). Cheltenham: Edward Elgar.
- Hof, J. G. i King, D. A. (1982). On the Necessity of Simultaneous Recreation Demand Equation Estimation. *Land Economics*, 58(4), 547-552.
- Hotelling, H. (1947). *Letter to the National Park Service Director*. Unpublished personal letter. University of North Carolina.
- Kaoru, Y., Smith, V. K. i Liu, J. L. (1995). Using random utility models to estimate the recreational value of estuarine resources. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(1), 141-151.
- Kling, C. L. (1989). A Note on the Welfare Effects of Omitting Substitute Prices and Qualities from Travel Cost Models. *Land Economics*, 65(3), 290-296.
- Loomis, J.B. (1979). *Estimation of recreational benefits from Grand Gulch primitive area*. Moad, UT: USDI, Bureau of Land Management.
- Lucas, A.M. (2002). Les activitats agràries, pesqueres i forestals a les Illes Balears. *Col·lecció Monografies*. Palma: Conselleria d'Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears.
- Maddala, G. S. (1983). *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge Cambridge University Press.

- McFadden, D. i Train, K. E. (2000). Mixed MNL Models for Discrete Response. *Journal of Applied Econometrics*, 15(5), 447-470.
- McFadden, D. (1981). Econometric models of probabilistic choice. Publicat a Manski, C. F. i McFadden, D. (Eds.), *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications* (pp. 198-272). Cambridge: The MIT Press.
- McFadden, D. (1974). The Measurement of Urban Travel Demand. *Journal of Public Economics*, 3, 303-328.
- Mendelsohn, R. (1984). Estimating the Structural Equations of Implicit Markets and Household Production Functions. *The Review of Economics and Statistics*, 66(4), 673-677.
- Morey, E. R. i Waldman, D. (1995). Searching for a model of multiple-site recreation demand that admits interior and boundary. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(1), 129-140.
- Morey, E. R., Rowe, R. D. i Watson, M. (1993). A Repeated Nested-Logit Model of Atlantic Salmon Fishing. *American Journal of Agricultural Economics*, 75, 579-592.
- Morey, E. R., Shaw, W. D. i Rowe, R. D. (1991). A discrete-choice model of recreational participation, site choice, and activity valuation when complete trip data are not available. *Journal of Environmental Economics and Management*, 20(2), 181-201.
- Morey, E. R. (1984). The Choice of Ski Areas: Estimation of a Generalized CES Preference Ordering with Characteristics. *The Review of Economic Statistics*, 66(4), 584-590.
- Morey, E. R. (1981). The demand for site-specific recreational activities: A characteristics approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 8(4), 345-371.
- Newbold, P. (1998). *Estadística para los negocios y la economía*. Madrid: Prentice Hall.
- Parsons, G. R. i Kealy, M. J. (1995). A Demand Theory for Number of Trips in a Random Utility Model of Recreation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29(3), 357-367.
- Phaneuf, D. J., Kling, C. L. i Herriges, J. A. (2000). Estimation and Welfare Calculations in a Generalized Corner Solution Model with an Application to Recreation Demand. *Review of Economics & Statistics*, 82(1), 83-92.
- Phaneuf, D.J. (1997). *Generalized Corner Solution Models in Recreation Demand*, Ph.D. dissertation. Department of Economics, Iowa State University.
- Prada, A. (Dir.) (2001). *Valoración económica del patrimonio natural*. A Coruña: Instituto de Estudios Económicos Pedro Barrié.

- Riera, A. (2000). Mass Tourism and the Demand for Protected Natural Areas: A Travel Cost Approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39(1), 97-116.
- Small, K. A. i Rosen, H. S. (1981). Applied Welfare Economics with Discrete Choice Models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(1), 105-130.
- Smith, V. K. i Kaoru, Y. (1990). What Have We Learned since Hotelling's Letter? A Meta-analysis. *Economics Letters*, 32(3), 267-72.
- Smith, V. K. i Kaoru, Y. (1987). The Hedonic Travel Cost Model: A View from the Trenches. *Land Economics*, 63(2), 179-192.
- Smith, V. K., Desvousges, W. H. i McGivney, M. P. (1983). Estimating Water Quality Benefits: An Econometric Analysis. *Southern Economic Journal*, 50(2), 422.
- Sutherland, R. J. (1982). A regional approach to estimating recreation benefits of improved water quality. *Journal of Environmental Economics and Management*, 9(3), 229-247.
- Teasley, R. J., Bergstrom, J. C. i Cordell, H. K. (1994). Estimating revenue-capture potential associated with public area recreation. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19(1), 89-101.
- Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Train, K. E. (2003). Discrete choice methods with simulation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Turner, R. K., Paavola, J., Cooper, P., Farber, S., Jessamy, V. i Georgiou, S. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46(3), 493-510.
- Turner, R. K., van den Bergh, J. C. J. M., Soderqvist, T., Barendregt, A., van der Straaten, J., Maltby, E. i van Ierland, E. C. (2000). Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. *Ecological Economics*, 35(1), 7-23.
- Vaughan, W. J. i Russell, C. S. (1982). Valuing A Fishing Day: An Application of a Systematic Varying Parameter Model. *Land Economics*, 58(4), 450.
- Wales, T. J. i Woodland A. D. (1983). Estimation of consumer demand systems with binding non-negativity constraints. *Journal of Econometrics*, 21(3), 263-285.
- Walsh, R. G., Sanders, L. D. i Loomis, J. B. (1985). *Wild and scenic river economics: recreation use and preservation values*. Englewood, CO: American Wilderness Alliance.

-
- Willis, K. G. i Garrod, G. D. (1991). An individual travel cost method of evaluating forest recreation. *Journal of Agricultural Economics*, 42, 33-42.
- Wilson, A. G. (1974). *Urban and regional models in geography and planning*. Chichester: Wiley.

ANNEX I. CRITERIS PER A LA DELIMITACIÓ I CARACTERITZACIÓ DELS ESPAIS FORESTALS

En un intent d'aprofundir en la caracterització dels espais forestals de l'illa de Mallorca, avaluar-ne l'ús recreatiu per construir una matriu d'atributs ambientals per a què pugui ser utilitzada en l'estimació del valor d'ús recreatiu i ambiental, el present annex descriu la metodologia utilitzada així com les fonts d'informació i els principals resultats obtinguts.

AI.1 Metodologia

La construcció de la matriu d'atributs ambientals característics dels espais forestals de Mallorca fa necessària l'elaboració d'una base de dades SIG de diferents variables ambientals i territorials i l'aplicació de diverses tècniques d'anàlisi espacial sobre les dades.

La base de dades SIG dels espais forestals es construeix a partir de fonts d'informació pròpies del Servei de SIG i Teledetecció de la UIB, d'informació cartogràfica publicada i de la digitalització de cartografia específica.

En referència a la cartografia emprada, s'han elaborat les següents capes amb cada un dels següents formats:

- Línia: Camins, Rutes de Barranquisme i Rutes de bicicleta de muntanya.
- Polígon: Àrees d'escalada i Àrees recreatives.
- Punt: Refugis

AI.2 Fonts d'informació

Per a la construcció de les capes d'informació que han servit de base per al càlcul dels atributs espacials ha estat necessària consultar diverses fonts d'informació que a continuació es detallen:

- Cartografia digital:
 - Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears, (1997-2006). Ministerio de Medio Ambiente. Escala 1:50.000

- Espais protegits el Govern Balear. Conselleria de Medi Ambient, Govern Balear. Escala 1:5.000
 - Mapa Topogràfic Balear (MTB). Govern Balear. Escala: 1:5.000
 - Àrees recreatives, IBANAT. Escala 1:5.000
 - Mapa de Valoració Paisatgística del Pla Territorial de Mallorca. Consell de Mallorca. Escala 1:25.000
- Fonts documentals emprades per a la identificació i posterior digitalització d'activitats recreatives (itineraris, refugis, etc.):
 - Ajuntament d'Andratx: 10 excursions a peu per Andratx.
 - Aguiló, J. A., Llabrés, A. i Valero, G. (1995). Guia de Bellver. Una aproximació al coneixement del medi natural i del castell de Bellver. Palma: Institut d'Estudis Baleàrics.
 - Alomar, G. i Reynés, A. (1994). Barranc de Biniaraix. Guia d'interpretació del medi. Palma: FODESMA, CIM.
 - AAVV (1993-1995). Itineraris a peu per la Serra de Tramuntana. Palma: FODESMA, CIM (detallat més endavant).
 - AAVV (1994). Excursió i visita comentada a : Son Valentí-Son Balagueret-Es Port des Canonge. Publicació Banyalbufar: Associació Cultural Bany-Al-Bahar, 1994.
 - AAVV (1994). Excursió pel camí des Correu: Banyalbufar-Esporles. Publicació Banyalbufar: Associació Cultural Bany-Al-Bahar, 1994.
 - AAVV. Tramuntana Central-Mallorca (Català/Deutsch). Mapa excursionista i turístic a escala 1:25.000. Guia amb itineraris i informació d'interès. Coedició Alpina-Geoestel.
 - AAVV. Tramuntana Nord-Mallorca (Català/Deutsch). Mapa excursionista i turístic a escala 1:25.000. Guia amb itineraris i informació d'interès. Coedició Alpina-Geoestel.
 - AAVV (1998). Guía del nordeste de Mallorca. Alcúdia y Pollença. Guía + Mapa Triangle Postals.
 - AAVV (2003). Senderismo en España. Ed. Geoplaneta.
 - AAVV (2005). Rutas por las Islas Illes Balears a pie. El País Aguilar Böhme, H. (1995). Wanderungen auf Mallorca. Bruckmann, München.
 - Crespí-Green, V. (1992). Paisajes de Mallorca, excursiones en coche y paseos. Londres: Sunflower books.

- Crespí-Green, V. (1995). Paisajes de Calvià. Calvià: Ajuntament de Calvià.
- Davis, Ch. (2004). Walk! Mallorca: north & mountains. Northampton: Discovery walking guides.
- Davis, Ch. (2005). Walk! Mallorca West. Northampton: Discovery walking guides.
- Desconegut (1983). 20 excursiones a pie por la isla de Mallorca. Palma: Consell Insular de Mallorca.
- Desconegut (1993). Goig amb esment: guia de les àrees recreatives de les Illes Balears, Conselleria d'Agricultura i Pesca.
- Desconegut (2005). Itineraris de la Península de Llevant. Ed. Conselleria de Medi Ambient.
- FODESMA (1994). Itinerari de Biniaraix. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Cala de Deià. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Camí de Castellà. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Camí de l'Arxiduc. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Camí vell de Fornalutx. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Castell d'Alaró. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Castell del Rei. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Comuna de Bunyola. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Sa Costera. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). De Lluc a Pollença. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). De Sta. Maria a Orient. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Puig de Massanella. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Torrent de Pareis. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). La Trapa. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.
- FODESMA (1994). Volta des General. Palma de Mallorca: Consell de Mallorca.

- Goetz, R. (2003). Mallorca: 48 ausgewählte Tal- und Höhenwanderungen. München: Ed. Rother.
- <http://www.conselldemallorca.net/mediambient/pedra/>
- <http://www.balearescultural.com/bref.htm>
- <http://infojove.caib.es/instalacions.htm>
- Jaume, J. (2003). Tramuntana de norte a sur : los miles de la sierra en 142 itinerarios: guía de montaña. Ed. Calima.
- Llofriu, P. (1983). Caminant per Mallorca. Barcelona: Abadia de Montserrat.
- Martín López, N (2001). 13 excursions senzilles per les Illes Balears per fer amb la família. Palma: Ed. Pontos.
- Ordinas, A., Ordinas, G. i Reynés, A. (1995). Torrent de Pareis. Ajuntament d'Escorca.
- Palos, B. (1984). Itineraris de muntanya. Excursions a peu per la Serra de Mallorca. Manuals d'introducció a la naturalesa, núm. 5. Palma: Ed. Moll.
- Palos, B. (1989). Valldemossa com a centre d'excursions. Palma: Ed. Moll.
- Parker, J. (1994). Walking in Mallorca. Cicerone Press. Milnthorpe.
- Poyatos, J. (1995). Guia de la bicicleta de montaña. Excursiones en Mallorca. Palma: Ed. Moll.
- Poyatos, J. (1997). Mallorca en bicicleta de montaña: 30 nuevas rutas. Palma: Ed. Moll.
- Trias, M. i Ramon, F. (1999). Els torrents clàssics de la serra de Tramuntana / Palma de Mallorca. Miquel Font.
- Tudurí *et al.* (1995). Mallorca en bici. Palma: Ed. Moll.
- Vallcaneras, Ll. (1994). 20 Itineraris alternatius per la Serra de Tramuntana. Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll. (1999). 20 Itineraris alternatius per la Serra de Tramuntana (II). Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll. (2001). 20 Itineraris alternatius per la Serra de Tramuntana (III). Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll. (2003). 25 excursiones por las montañas de Mallorca. Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll.(1997). Descubrim Tramuntana. Guia d'excursionisme i d'interpretació del medi. Per a nins de sis a vuit anys. Palma: Ed. Gorg Blau.

- Vallcaneras, Ll.(2000). Descubrim Tramuntana (II). Guia d'excursionisme i d'interpretació del medi. Per a nins de vuit a deu anys. Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll.(1999). Descubrim Tramuntana: guia d'excursionisme i d'interpretació del medi: per a nins de deu a dotze anys. Palma: Ed. Gorg Blau.
- Vallcaneras, Ll. (1996). Guia de escalada de Illes Balears = Balearen-Kletterführer. IBATUR.
- Valero i Martí, G. (1992 - 1993). Caminos y Paisajes. Palma: Ed. Olañeta.
- Valero i Martí, G. (1994). Camins i paisatges. Col·lecció "La Foradada". Palma: Ed. Olañeta.
- Valero, G. i Planas, M. (2004). Serra de Tramuntana. Guía del Nord de Mallorca.
- Vela Lozano, A. (1994). Andar por la sierra de Mallorca. Madrid: Ed. Pentathlon.
- Vela Lozano, A (2000). Mallorca. Por la sierra de Tramuntana - 22 itinerarios a pie. Ed. Laertes.
- Vizcaino, J. (1995). Mallorca en bicicleta: itinerarios para descubrir la isla. Palma: Leonard Muntaner.

La biblioteca de la UIB i la Biblioteca March han estat les fonts principals de la informació sobre rutes als espais forestals. En el cas de la Biblioteca March, la Institució no permet treure llibres dels seus fons, la qual cosa ha dificultat el procés de digitalització. Així mateix és important destacar en molts casos la imprecisió d'algunes fonts cartogràfiques. En aquests casos s'ha recolzat el treball amb la consulta de fotografia aèria.

Al.3 Resultats

Al.3.1 Generació de cartografia de base per a l'anàlisi dels espais forestals

Camins: Les rutes dins àrees forestals s'han digitalitzat a partir de les diferents guies d'excursions seleccionades, en el cas de repetició s'han utilitzat les de major resolució cartogràfica. En total s'han tingut en compte més de 600 excursions amb 1.719 quilòmetres digitalitzats. A l'hora d'acotar els itineraris, s'ha tingut en compte que el

projecte se centra en l'ús del bosc, motiu pel qual, aquells camins o trams d'excursions fora de les àrees forestals no s'han digitalitzats, amb l'excepció dels trams que connecten amb zones forestals properes. L'inici dels camins s'ha fet coincidir amb el punt més pròxim al bosc de fàcil localització (possessió, carretera, poble).

Entre els atributs tinguts en compte destaquen:

- El número de repeticions: indica el nombre de vegades que apareix citat un tram de camí a les diferents guies d'excursionisme. Quan un tram es repeteix una altre vegada en una mateixa guia es torna a comptabilitzar.
- La senyalització: indica si el camí està senyalitzat pel Consell de Mallorca. Aquest atribut ha estat elaborat a partir de la web del Consell de Mallorca.
- Ruta de Pedra en Sec: indica si el camí pertany a aquesta ruta. Aquest atribut també ha estat elaborat a partir de la web del Consell de Mallorca.

Taula A1.1. Principals rutes identificades, camins més freqüents (més de 10 repeticions):

La Trapa	Cala Figuera
Puig de Galatzó \ Mola de s'Esclop	Randa
Volta des General	Cap Andritxol
Camí des Correu	Camí de Puigpunyent a Calvià
Es Teix-Camí de s'Arxiduc	Camí vell d'Estellencs a Puigpunyent
Camí de Deià a Sóller	Mola de Planícia
Comuna de Bunyola	Castell del Rei
Avenc de Son Pou	La Victòria
Castell d'Alaró	Serra del Cavall Bernat
Barranc de Binirraix \ l'Ofre \ Cúber	Mola de Son Pacs
Es Tossals Verds	Sa Foradada
El Camí des Cingles	Camí vell de Valldemossa a Bunyola
Puig Major \ es Binis	Puig de Santa Magdalena
Sa Costera	Gorg Blau
Torrent de Pareis	Vall d'Alcanella
El Puig de Massanella	Puig de Caragoler de Femenia
Camí vell de Caimària a Lluc	Cala Bòquer
Puig Tomir \ Camí vell de Pollença a Lluc	Puig de Sant Salvador \ Castell des Santuari
La Volta al Puig Roig	Cales de Llevant (Mondragó, Cala Magraner, Cala Bóta)
Torrent de Mortitx	Es Trenc
Puig de Maria	Ermita de Betlem
Altres Camins:	Albarca
Na Burguesa \ Bellver	
Sa Dragonera	

Font: elaboració pròpia

Barranquisme: Les activitats de barraquisme s'han digitalitzat a partir de la bibliografia de referència seguint els mateixos criteris que els camins. En total s'han tingut en compte 17 excursions per barrancs amb un total 19 km digitalitzats.

Taula AI.2 Rutes de barranquisme identificades

Torrents del Port de Valldemossa	Torrent del Gorg des Diners
Torrent de Coanegra o del Freu	Torrent de Gorg Blau
Torrent de l'Ofre	Torrent Fondo
Torrent d'Almandrà	Torrent de Comafreda o del Guix
Torrent de na Mora	Torrent del Salt del Molinet

Font: elaboració pròpia

Rutes de bicicleta de muntanya: Les rutes de bicicleta de muntanya s'han digitalitzat a partir de la bibliografia referent a les rutes de bicicletes seguint els mateixos criteris que en el cas dels camins. No s'han contemplat les rutes el recorregut de les quals és essencialment per carretera. En total s'han tingut en compte 69 excursions de bicicleta amb 220 km digitalitzats.

Taula AI.3 Rutes de bicicleta de muntanya identificades

Sa Comuna de Bunyola	Puig des Teix
Castell d'Alaró	De Lluc a Pollença
Serra de na Burguesa	De Deià a Son Mico
Cúber-Cases de l'Ofre	Cala Pi – Es Trenc
De Santa Maria a Orient	Cala Agulla – Cala Mesquida
De sa Torre a Capcorp	Torrent de Santa Ponça
Punta de s'Estaca	Volta des General
Son Serra de Marina a Can Picafort	Mola de Planici
Camí de Sa Illeta	Sa Costera
Tossals Verds	Volta al Puig Major per la cara nord

Font: elaboració pròpia

Àrees d'escalada: Les àrees d'escala s'han digitalitzat sobre la base de la bibliografia específica tenint en compte el pendent del terreny. En total s'han digitalitzat 20 zones d'escalada.

Taula AI.4. Àrees d'escalada identificades

Castell d'Alaró	Las Perchas
Calvià	Port de Sóller
Sa Creveta	Es Queixal
Fraggel Rock	Tijuana
Sa Gubia	Can Torrat
Can Nyic	Port de Valldemossa

Font: elaboració pròpia

Refugis: La localització dels refugis ha estat realitzada a partir de fonts cartogràfiques, de fonts bibliogràfiques i de consultes a l'IBANAT. En total s'han digitalitzat 15 refugis. Únicament s'han considerat el refugis de titularitat i/o gestió pública.

Entre els atributs considerats destaquen:

- La situació: és a dir, la localització del refugi
- La gestió: l'organisme que gestiona el refugi
- La capacitat: el nombre màxim d'usuaris que pot tenir el refugi
- Taules i bancs de fusta: presència o absència
- WC: presència o absència
- Electricitat: presència o absència
- Aigua disponible: presència o absència
- Accés per a discapacitats: si l'espai està adaptat per a persones de mobilitat reduïda.

Taula A1.5 Refugis identificats

Refugi de Muleta	Refugi de Lavanor
Refugi de Cúber	Refugi de Son Fortuny o Boal de ses Serveres
Refugi del Gorg Blau	Refugi de Sa Comuna de Bunyola o Cas Garriguer
Refugi Tossals Verds	Refugi de S'Alzina
Refugi des Cairats o de Son Moragues	Caseta dels Oguers
Castell d'Alaró	Refugi de s'Arenalet
Refugi de la Comuna de Caimari	Escola Rural Puig d'Alenar
Refugi de la Coma de Binifaldò	

Font: elaboració pròpia

Àrees recreatives: Les àrees recreatives s'han digitalitzat tenint en compte no només la informació disponible dels organismes públics sinó també els coneixements propis sobre l'àrea. A més a més, s'ha emprat fotografia aèria per a completar la informació d'aquests espais. En total s'han tingut en compte 28 àrees recreatives. Únicament s'han contemplat les àrees recreatives oficials. Entre els atributs considerats destaquen:

- Situació: localització de l'àrea
- Gestió: organisme que gestiona l'àrea
- Senyalitzada des de carretera: si té o no aquesta infraestructura
- Bar/restaurant: presència o absència
- Nombre màxim d'usuaris
- WC: presència o absència
- Aparcament: nombre de places
- Fogons: nombre de fogons
- Capacitat: nombre de taules
- Disponibilitat d'aigua: Si/No, Potable o no
- Accés discapacitats: si està adaptat o no per a persones de mobilitat reduïda
- Àrea de jocs infantils: presència o absència

- Acampada: presència o absència

Taula AI.6. Àrees recreatives identificades

Sa Font de n'Alis	Comuna de Biniamar	Coll Baix
Sant Salvador	Puig d'en Galileu	Puig de Maria
Puig Consolació	Ca'n Picafort (1 i 2)	S' Illot
Lloret	Es Fornassos	Puig de Santuiri
Sa Sort de D. Macià	Sa Font de's Noguer	Cala Murta (1 i 2)
Son Fortuny	Sa Coveta Negra	Lloret
Son Tries	Sa Bassa de Fornalutx	Son Ferrer
Caubet	Gorg Blau	Ermita de Llubí
Estació Llubí	Ca s'Amitger	Son Massip
Comuna de Bunyola	Es Pixarells	La Victòria
Son Moragues	Menut (1 i 2)	Lloseta
Santa Magdalena		

Font: elaboració pròpia

AI.3.2 Atributs ambientals de les àrees forestals

a.- Usos del sòl: s'ha calculat automàticament la superfície total. Després s'ha extret l'àrea forestal, urbana, agrícola i d'altres per a cada àrea i s'ha calculat la seva superfície. Aquesta informació s'ha traspassat a la capa d'espais forestals considerats. Degut a que el III Inventari Forestal Nacional té una escala 1:50.000 i que la capa d'espais forestals té una escala 1:5.000, existeix una discordança en la delimitació dels espais forestals costaners, el que explica que la superfície total final no sigui la mateixa.

A partir del «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears (1997-2006)» s'han obtingut els següents atributs:

- Superfície total de l'espai forestal. (Font: elaboració pròpia SSI GT)
- Superfície forestal de l'espai forestal (Font: IFN)
- Superfície de cultiu (Font: IFN)
- Superfície d'altres tipus d'usos (Font: IFN)
- Superfície d'ús urbà (Font: IFN)

b.- Activitats recreatives a cada espai forestal: S'ha creuat la capa de les diferents activitat recreatives amb la capa d'àrees forestals, per a poder obtenir les capes d'activitats recreatives amb el codi forestal en funció de l'espai on estan localitzades. Després s'ha realitzat una fusió segons el codi forestal de cadascuna de les capes per poder transposar la informació, a més s'ha calculat la longitud o superfície. En el cas de la capa de camins, ha sigut necessari crear dues capes noves, en funció de si els

camins estan senyalitzats o si pertanyen a la ruta de pedra en sec.

S'han obtingut els següents atributs:

- Àrees recreatives: número total d'àrees recreatives, superfície total de les àrees recreatives
- Refugis: número total de refugis
- Camí: longitud de la ruta de pedra en sec, longitud dels camins senyalitzats, número màxim de repeticions a les guies d'excursionisme, longitud total dels camins dins un espai forestal determinant
- Escalada: superfície de les àrees d'escalada
- Bicicletes: longitud de les rutes de bicicletes de muntanya
- Barranc: longitud de les rutes per barranc

c.- Dades de l'inventari forestal referent a cada espai forestal: s'ha creuat la capa d'espais forestals considerats amb la capa de l'inventari forestal nacional a fi de poder conèixer les diferents categories de sòl que integren cada àrea, la superfície (m²) de la fracció de cabuda coberta (%), l'estrat dominant i l'espècie dominant. Posteriorment, s'han agrupat tots els valors de les mateixes característiques a fi de poder establir la superfície total d'aquell valor dins l'espai considerat. El resultat és una matriu de 33 columnes que caracteritzen els espais a partir dels criteris forestals esmentats.

A partir del «Tercer inventario forestal nacional: Illes Balears (1997-2006)» s'han obtingut els següents atributs:

- Cobertura boscosa: sòl cobert per la projecció de totes les copes arbòries:
 - Superfície amb 0% de cobertura
 - Superfície amb 5% de cobertura
 - ...
 - Superfície amb 90% de cobertura
- Formació boscosa dominant: comunitat dominant de l'àrea:
 - Superfície de *Juniperus phoenicea* i *J. phoenicea* amb *P. halepensis*
 - Superfície de Matollar amb arbrat dispers
 - Superfície de Matollar amb arbrat 'ralo'
 - Superfície de *Olea europaea* i *Ceratonia siliqua* amb *P. halepensis*
 - Superfície de *Pinus halepensis*

- Superfície de *Quercus ilex* i *Quercus ilex* amb *P. Halepensis*
- Espècie arbòria dominant de l'àrea:
 - Superfície de *Chamaerops* spp
 - Superfície de *Juniperus phoenicea*
 - Superfície de *Olea europaea*
 - Superfície de *Pinus Halepensis*
 - Superfície de *Prunus* spp.
 - Superfície de *Quercus ilex*

d.- Qualitat paisatgística de cada espai forestal: s'ha realitzat una classificació de les dades en diferents graus: molt baix, baix, mitjà, alt i molt alt. Després s'ha creuat amb la capa d'espais forestal i s'ha calculat la superfície dels diferents graus de qualitat paisatgística que caracteritzen cada un dels espais forestals a analitzar.

A partir del Pla Territorial de Mallorca s'han obtingut els següents atributs:

- Superfície de l'espai valorat paisatgísticament com molt alt
- Superfície de l'espai valorat paisatgísticament com alt
- Superfície de l'espai valorat paisatgísticament com mitjà
- Superfície de l'espai valorat paisatgísticament com baix
- Superfície de l'espai valorat paisatgísticament com molt baix

e.- Visibilitat des del punt més alt de cada espai forestal: en primer lloc, s'ha calculat el punt de major elevació de cada espai forestal a partir del creuament amb el Model Digital d'Elevacions. A partir del punt més alt d'observació s'ha calculat la visibilitat de cada espai forestal, s'incorpora un factor corrector que representa la capacitat de distinció de l'ull humà amb la generació d'un *buffer* o àrea d'influència de 2 quilòmetres de cada punt i es calcula la superfície visible.

Així, s'ha obtingut l'atribut:

- Superfície visible des del punt més alt de l'àrea forestal

f.- Grau de protecció de cada espai forestal: s'ha creuat la capa d'espais forestals amb la d'àrees naturals protegides i s'ha calculat la superfície. Seguidament, s'han creat noves columnes, una per cada tipus d'espai protegit, i s'ha traspassat la superfície a la columna corresponent, després s'ha sumat el total de superfície de

cada espai per cada categoria protegida.

Així, a partir de la cartografia dels espais protegits del Govern Balear (Conselleria de Medi Ambient) s'han obtingut els següents atributs:

- Superfície dins l'espai classificat com Parc Natural
- Superfície dins l'espai classificat com Reserva Natural
- Superfície dins l'espai classificat com Monument Natural

g.- Presència d'elements artificials a cada espai forestal: s'ha diferenciat segons es tracta d'elements lineals o puntuals. En el cas dels elements lineals, s'han creuat la capa d'àrees forestals amb la capa de la xarxa viària i amb la de la xarxa elèctrica. Així, s'ha calculat la longitud de les línies que passaven per a cada espai. En el cas dels elements puntuals (edificacions, cementiris, piscines i activitats impactants,...) s'han creuat les seves capes amb la d'espais forestals i s'ha calculat el número d'elements artificials que hi ha a cada espai. En el cas d'edificacions, s'ha calculat la seva densitat dividint el número d'edificis per la de superfície de l'espai.

Així, a partir del Pla Territorial de Mallorca i Mapa Topogràfic Balear, s'han obtingut els següents atributs:

- Activitats humanes
- Longitud de carreteres dins l'espai
- Nombre d'edificacions dins l'espai
- Densitat d'edificacions
- Nombre de piscines dins l'espai
- Nombre de cementiris dins l'espai
- Activitats impactants
- Longitud de línies elèctriques dins l'espai
- Nombre de depuradores

h.- Distància a la línia de costa, a les carreteres, als nuclis i a Palma dels espais forestals: s'han calculat les distàncies, a partir de funcions específiques dels SIG. El resultat és una capa *ràster* de mida de cel·la de 100x100 metres. Posteriorment, s'han realitzat els diferents càlculs per a cada espai forestal. En el cas dels càlculs referents a distància, excepte en el cas de la costa, s'han considerat tots els accessos per carretera que pot tenir cada espai forestal. El resultat és la distància mínima, màxima i

mitjana de tots els valors calculats.

Entre els atributs obtinguts destaquen:

- Distància a la costa: mínima, màxima, mitjana
- Distància a Palma: mínima, màxima, mitjana
- Distància al nucli més proper: mínima, màxima, mitjana
- Distància a la carretera més propera: mínima, màxima, mitjana

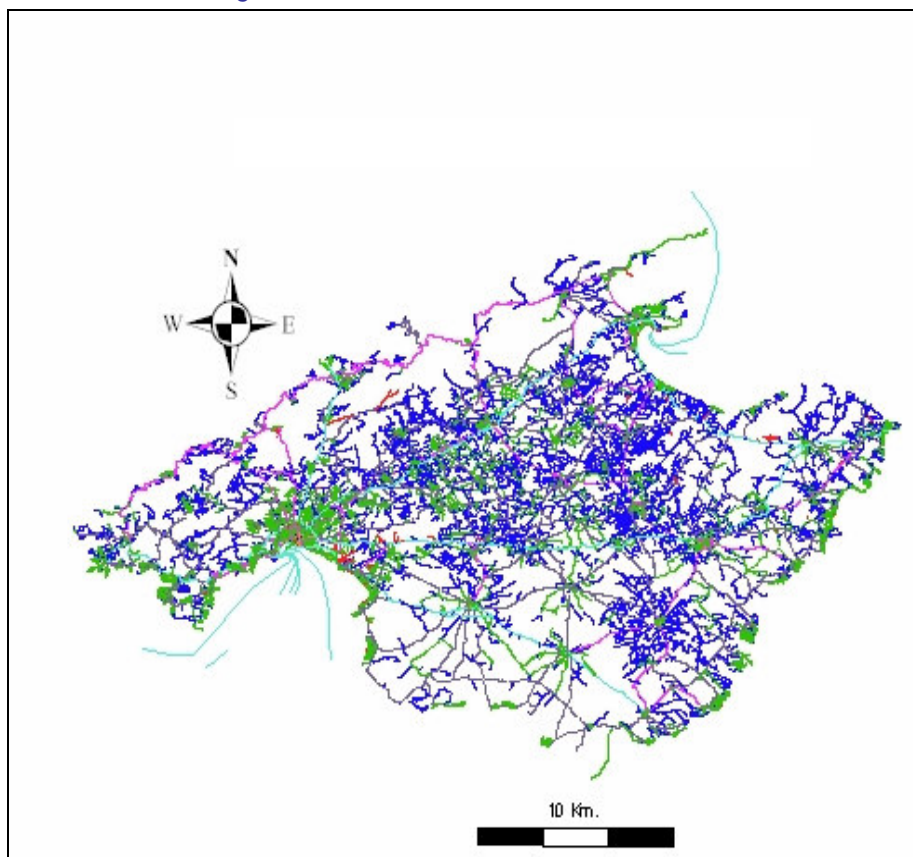
ANNEX II. MODEL D'ACCESSIBILITAT ALS ESPAIS FORESTAL

En un intent de donar suport a l'exercici de valorar econòmicament l'ús recreatiu dels espais forestals, a través de mètode del cost de viatge, es presenta en aquest annex les etapes que s'han seguit en l'elaboració d'un model d'accessibilitat viària als espais forestals de l'illa de Mallorca. El treball s'ha desenvolupat mitjançant el mòdul de xarxes del Sistema d'Informació Geogràfica *ArcGIS* (*Network-Analyst*). Per a la realització del treball ha estat necessari la realització d'una sèrie de fases.

All.1 Definició del graf

En primer lloc s'ha construït el graf de la xarxa viària de Mallorca. Per això es va procedir a la digitalització dels diferents tipus de vies de la xarxa. Per aquesta tasca s'ha utilitzat la cartografia 1:25.000 del mapa topogràfic Balear i la base digital subministrada per l'empresa *Teleafilas*.

Figura All.1. Graf de la xarxa viària de Mallorca



Font: elaboració pròpia

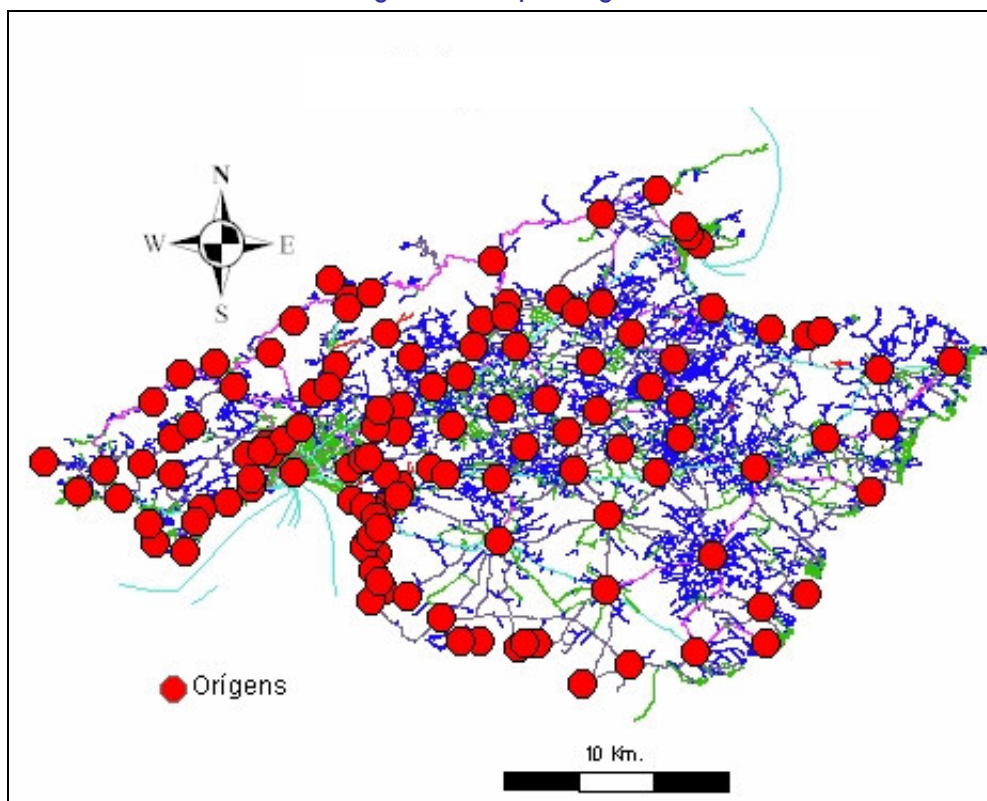
All.2 Establiment dels valors d'impedància

Seguidament, s'ha procedit al càlcul dels valors de distància i de temps per a cadascun dels trams definits. En primer lloc s'ha calculat de forma automàtica la longitud dels trams. Després s'ha assignat una velocitat mitjana a cada un d'ells a partir d'informació proporcionada pel Consell de Mallorca i la Conselleria d'Obres Públiques del Govern Balear. A partir d'aquests valors de velocitat i longitud s'ha calculat el temps de recorregut per cada tram.

All.3 Definició dels orígens

Per a la identificació dels orígens va ser necessari un treball d'identificació individualitzada de cada una de les observacions que conformen la mostra de l'estudi. Així es van seleccionar un total de 124 nodes orígens (veure figura All.2).

Figura All.2. Mapa d'orígens

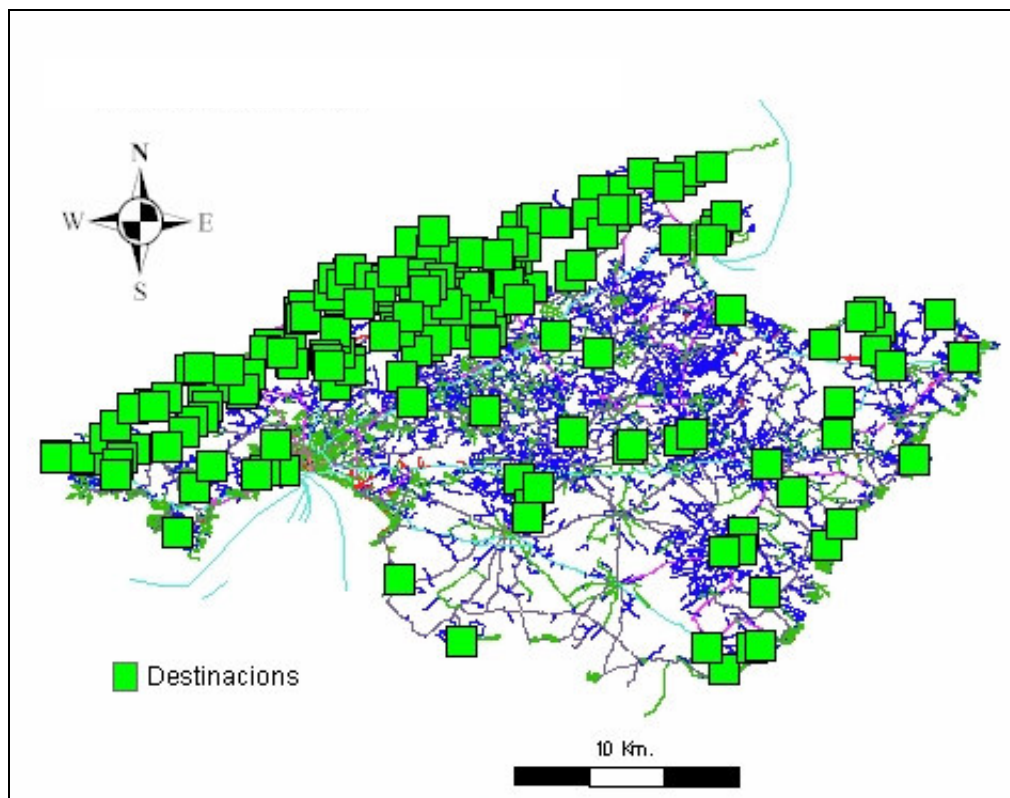


Font: elaboració pròpia

All.4 Definició de les destinacions

Els punts de destinació corresponen als accessos als espais forestals considerats. S'han identificat un total de 226 nodes (veure figura All.3). Atès que cada espai forestal pot tenir més d'una via d'accés, es van identificar amb detall tots els nodes de la xarxa que proporcionen la connexió a cada espai forestal.

Figura All.3. Mapa de destinacions



Font: elaboració pròpia

All.5 Generació matriu de distàncies i de temps

A partir de la definició del graf, dels orígens i de les destinacions, es va procedir a l'aplicació del mòdul de xarxes del programa *ArcGIS 9.1. Network Analyst*. Així es van generar les corresponents matrius de temps i distàncies. A tall d'exemple, la taula All.1 reproduïx la matriu distància-temps per l'origen 'Pollença'.

Taula All.1. Combinacions d'òrgens i destinacions

Nom	Origen	Destinació	Combinació	Distància ^a	Temps ^b
Pollença - Pollença	1	212	1	0,00	0,00
Pollença - Puig de Santueri de Pollença	1	56	2	1703,91	2,40
Pollença - Puig de Maria	1	46	3	1557,41	3,21
Pollença - Castell del Rei	1	15	4	1505,50	3,27
Pollença - Puig Tomir	1	63	5	3374,53	5,80
Pollença - Castell del Rei	1	16	6	3222,87	6,32
Pollença - Puig Gros de Ternelles	1	57	7	3306,72	6,98
Pollença - Port de Pollença	1	213	8	6856,30	7,59
Pollença - Castell del Rei	1	17	9	6341,34	7,68
Pollença - Puig Tomir	1	64	10	3524,85	8,25
Pollença - Puig Gros de Ternelles	1	58	11	4186,35	8,79
Pollença - Cala Bàquer	1	7	12	7733,78	9,39
Pollença - Serra del Cavall Bernat	1	72	13	7733,87	9,39
Pollença - Puig de Sant Martí (Alcúdia)	1	55	14	8474,57	10,06
Pollença - Sa Creveta (Pollença)	1	31	15	8799,83	10,93
Pollença - Camí vell de Lluc a Pollença	1	14	16	6816,04	11,96
Pollença - La vall d'Alcanella	1	36	17	11294,79	12,66

^a Distància en metres^b Temps en minuts

Font: elaboració pròpia

Atès que els diferents espais forestal tenen més d'un punt d'accés s'ha identificat el punt de destinació (espai forestal) de mínima distància i temps per cadascun dels orígens. A la Taula All.2 s'il·lustra el sistema de càlcul emprat pel càlcul del valor mínim de temps/distància a cada destinació. Allà on s'indica 'mínim' es fa referència a que la fila inclou el valor mínim de les destinacions a un origen concret.

Taula All.2. Minimització del temps^a

Destinacions \ Orígens	Alaró	Alcúdia	Algaida	Andratx
Arenaleu d'Albarca 1	73,24	46,40	62,98	105,26
Arenaleu d'Albarca 2	82,22	55,38	68,89	113,03
Arenaleu d'Albarca 3	63,67	36,84	55,29	95,70
Mínim Arenaleu d'Albarca	63,67	36,84	55,29	95,70
Artà	60,96	34,12	50,69	92,98
Avenc de Son Pou i Torrent de Coanegra 145	13,70	50,35	40,12	47,90
Avenc de Son Pou i Torrent de Coanegra 146	4,97	40,01	21,45	39,36
Mínim Avenc de Son Pou i Torrent de Coanegra 146	4,97	40,01	21,45	39,36

^a Temps en minuts

Font: elaboració pròpia

ANNEX III. EL QÜESTIONARI

Es presenta en aquest tercer annex el qüestionari que va ser utilitzat per recollir la informació necessària per al desenvolupament de l'exercici de valoració que es presenta en aquest projecte sobre la base del mètode del cost de viatge. El qüestionari apareix dividit en cinc seccions destinades a recollir la informació necessària per a la implementació del model descrit a l'apartat 3.

La primera secció fa referència al 'coneixement i ús del medi forestal' i persegueix capturar el grau de coneixement que els individus de la mostra tenen sobre determinats aspectes del medi forestal i les diverses funcions que aquests ecosistemes desenvolupen.

La segona part del qüestionari, dedicada íntegrament a analitzar les pautes de 'freqüentació als espais forestals', recull un llistat de totes les zones d'ús recreatiu intensiu i dispers que conformen la superfície forestal d'ús recreatiu de l'illa de Mallorca en un intent d'esbrinar els espais que conformen el conjunt d'elecció dels individus, el nombre de vegades que els visiten i les activitats que hi desenvolupen.

La tercera secció s'orienta a conèixer amb major precisió els elements rellevants de 'la darrera visita' realitzada pels individus. Es recull, així, informació sobre el nombre d'acompanyants, el mitjà de transport utilitzat, les despeses relacionades amb la visita, la durada de la visita, les activitats desenvolupades, les motivacions i preferències de l'individu, etc.

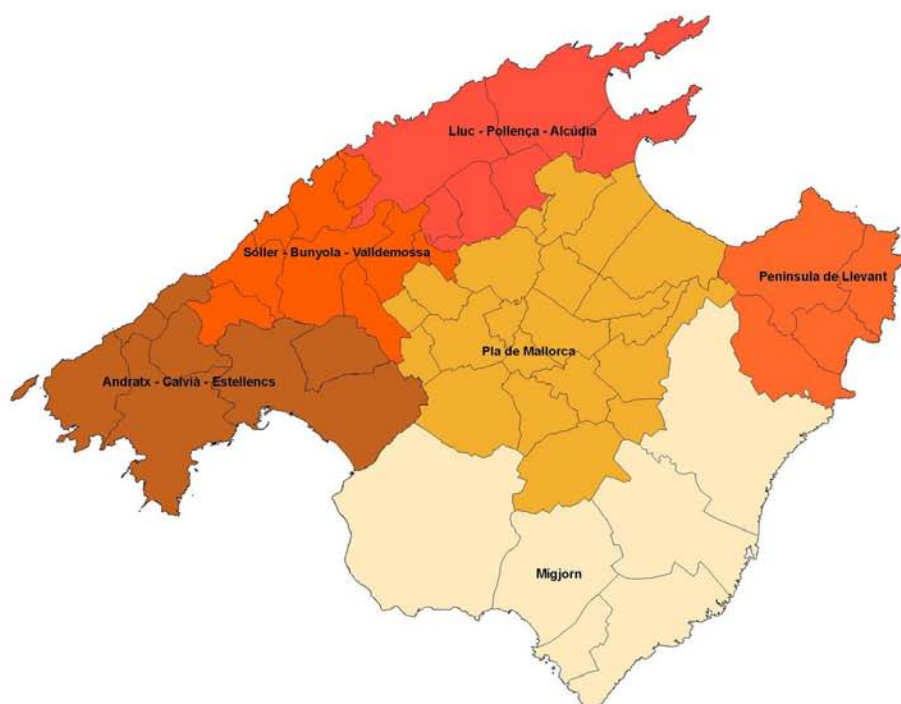
La quarta part del qüestionari està pensada per completar l'exercici de valoració amb l'ajut del mètode de 'Valoració contingent' i capturar així el valor de determinats serveis dels boscos en termes de regulació i suport a la vida. Tot i això, aquesta secció no és tractada en aquest treball.

Finalment, la darrera part del qüestionari se centra en la informació de caràcter personal dels individus, principalment, 'característiques socioeconòmiques' com, per exemple, l'edat, el sexe, el nivell de renda, el nivell d'estudis, etc. La finalitat d'aquest darrer apartat és poder dur a terme una caracterització dels individus que visiten els espais forestals, així com completar la informació inclosa a la valoració.



Universitat de les
Illes Balears

ENQUESTA D'ACTIVITATS RECREATIVES A ESPAIS FORESTALS



Secret Estadístic

Totes les respostes que vostè anoti en aquests fulls seran objecte de protecció i quedaran emparades pel secret estadístic, de tal forma que tan sols podran ser emprades per obtenir informació numèrica agregada, estant prohibida la utilització de les dades individualitzades per cap institució pública o privada.

Instruccions

Per favor, contesti a TOTES les preguntes de forma individual seguint les instruccions de cada pregunta. Ha d'emplenar tot el qüestionari exceptuant la columna ombrejada de la dreta. Si té qualsevol dubte consulti als nostres enquestadors en venir a cercar el qüestionari.

BLOC A: Coneixement i ús del medi forestal														
1. Sabia vostè que la superfície forestal de les Illes Balears, incloent boscos i garrigues, representa, pràcticament, la meitat del territori?	<input type="checkbox"/> 1 <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2 <i>No</i>	1. <input type="checkbox"/>												
2. Sabia a més que la major part d'aquest territori forestal, concretament el 95%, és de propietat privada?	<input type="checkbox"/> 1 <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2 <i>No</i>	2. <input type="checkbox"/>												
3. Considera que la superfície forestal ha augmentat o disminuït en els darrers anys?	<input type="checkbox"/> 1 <i>Augmentat</i> <input type="checkbox"/> 2 <i>Disminuït</i>	3. <input type="checkbox"/>												
4. Sigui com sigui, el cert és que aquests espais forestals duen a terme una gran varietat de funcions que milloren el benestar de la societat. Sabia vostè que els boscos...	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1: ...assimilen part de la contaminació que emetem a l'atmosfera?</p> <p>2: ...eviten l'erosió del sòl i milloren la qualitat de les aigües subterrànies?</p> <p>3: ...contribueixen al manteniment del paisatge?</p> <p>4: ...serveixen de sosteniment per a activitats recreatives?</p> </div> <div> <table border="0"> <tr> <td>Sí</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> </table> </div> </div>	Sí	No	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<p>4.1. <input type="checkbox"/></p> <p>4.2. <input type="checkbox"/></p> <p>4.3. <input type="checkbox"/></p> <p>4.4. <input type="checkbox"/></p>		
Sí	No													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
5. Quina és la activitat que, principalment, vostè realitza quant freqüenta aquests espais? [Marqui una sola opció]	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 1 <i>Senderisme</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 2 <i>Picnic o barbacoa</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 3 <i>Acampada o estades a refugis</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 4 <i>Passeig i/o contemplació</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 5 <i>Observació de la flora i la fauna</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 6 <i>Esports d'aventura (bicicleta, escalada)</i> </div> <div style="width: 100%;"> <input type="checkbox"/> 7 <i>O altres activitats. Especificar: _____</i> </div> </div>	5. <input type="checkbox"/>												
6. Quan vostè visita el bosc, alguna de les següents situacions li provoca malestar?	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1: El renou</p> <p>2: La brutor (fems)</p> <p>3: La falta d'equipaments (taules, WC) i serveis</p> <p>4: El mal estat dels equipaments</p> <p>5: La falta de vigilància i senyalització</p> </div> <div> <table border="0"> <tr> <td>Sí</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> </table> </div> </div>	Sí	No	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<p>6.1 <input type="checkbox"/></p> <p>6.2 <input type="checkbox"/></p> <p>6.3 <input type="checkbox"/></p> <p>6.4 <input type="checkbox"/></p> <p>6.5 <input type="checkbox"/></p>
Sí	No													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2													
7. També és precís tenir en compte que a dia d'avui, aquí a Balears, existeixen importants amenaces que posen en perill el futur d'aquests espais naturals. Quina de les següents amenaces considera més important? [Marqui una sola opció]	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 1 <i>Els incendis forestals</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 2 <i>L'acumulació de residus</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 3 <i>La congestió</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 4 <i>El desenvolupament urbanístic</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 5 <i>Cap de les anteriors</i> </div> <div style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> 6 <i>Qualsevol altra: _____</i> </div> </div>	7. <input type="checkbox"/>												
8. Considera que els boscos i les garrigues de les Illes Balears estan degudament protegits?	<input type="checkbox"/> 1 <i>Si</i> <input type="checkbox"/> 2 <i>No</i>	8. <input type="checkbox"/>												

BLOC B: Freqüentació als espais forestals

9. A continuació li presentam un llistat d'espais forestals de l'illa de Mallorca dividit per àrees geogràfiques tal i com pot veure al mapa de la portada d'aquest qüestionari. Li demanem que faci un esforç per recordar tots els espais forestals que vostè ha visitat en els darrers dotze mesos per tal de dur-hi a terme qualsevol activitat de caire recreatiu (picnic, senderisme, esports d'aventura, passeig, etc.). Més concretament, ens ha d'indicar quantes vegades ha visitat cada un dels espais que figuren a aquest llistat i quina activitat recreativa hi ha dut a terme. Pel espais que vostè no ha visitat pot deixar les caselles en blanc.

Indiqui el número de vegades que ha visitat aquest espai en els darrers dotze mesos: 0, 1, 2,3,...

Indiqui el codi de l'activitat que va realitzar a l'espai:

1. Senderisme	5. Observació de la flora i la fauna
2. Picnic o barbacoa	4. Passeig i/o contemplació
3. Acampada o estades a refugi	6. Esports d'aventura (escalada,...)

Indiqui el número de vegades que ha visitat aquest espai en els darrers dotze mesos: 0, 1, 2, 3,...		Indiqui el codi de l'activitat que va realitzar a l'espai: 1. Senderisme 5. Observació de la flora i la fauna 2. Picnic o barbacoa 4. Passeig i/o contemplació 3. Acampada o estades a refugi 6. Esports d'aventura (escalada,...)	
Nom de l'espai forestal	Número de vegades	Activitat realitzada	
B) SÓLLER - BUNYOLA - VALDEMOSA			
35. Barranc de Biniaraix i l'Ofre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
36. Port de Sóller – Camí des Cingles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
37. Cala de Deià	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
38. Camí de Deià a Sóller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
39. Camí vell de Bunyola a Valldemossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
40. Camí vell de Fornalutx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
41. Castell d'Alaró	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	41. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
42. Caubet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
43. Clot d'Almedrà	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	43. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
44. Coma de n'Arbona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	44. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
45. Comuna de Biniamar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
46. Comuna de Bunyola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
47. Es Puig de Lloseta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	47. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
48. Es Teix – Camí de s'Arxiduc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	48. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
49. Es Tossals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	49. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
50. Font de s'Noguer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
51. Muleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	51. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
52. Pas de l'Heura i s'Ileta de Sóller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	52. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
53. Port de Valldemossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	53. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
54. Puig de s'Alcadena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	54. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
55. Sa Bassa – Comuna de Fornalutx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	55. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
56. Sa Gubia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	56. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
57. Serra de Son Torrella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	57. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
58. Talaia de Cals Reis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	58. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
59. Torrent d'Almadrà	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	59. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
60. Torrent de l'Ofre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
61. Torrent de na Móra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	61. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
62. Avenç de Son Pou i Torrent de Coanegra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	62. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C) ANDRATX – CALVIÀ - ESTELLENCES			
63. Bellver – Na Burguesa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	63. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
64. Camí des Correu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	64. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
65. Fita del Ram	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
66. Estret de Valldemossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	66. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
67. La Trapa – S'Arracó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	67. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
68. Mola de Planícia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	68. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
69. Mola de Son Pacs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	69. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
70. Puig de Galatzó i Mola de s'Esclop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
71. Puig de Garrafa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	71. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
72. Sa Dragonera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	72. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
73. Son Ferrer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	73. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
74. Son Fortuny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	74. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
75. Son Tries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	75. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
76. Volta des General	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	76. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Indiqui el número de vegades que ha visitat aquest espai en els darrers dotze mesos: 0, 1, 2, 3,...

Indiqui el codi de l'activitat que va realitzar a l'espai:
 1. Senderisme 5. Observació de la flora i la fauna
 2. Pícnic o barbacoa 4. Passeig i/o contemplació
 3. Acampada o estades a refugi 6. Esports d'aventura (escalada,...)

Nom de l'espai forestal	Número de vegades	Activitat realitzada	
D) PLA DE MALLORCA			
77. Calicant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	77. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
78. Ca'n Picafort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	78. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
79. Comuna de Lloret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	79. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
80. Llubi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
81. Puig de Consolació	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	81. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
82. Puig de Randa i Castellitx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	82. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
83. Puig de Santa Magdalena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	83. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
84. Sa Sort de D. Macià	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	84. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
85. Ermita de Bonany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	85. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
E) PENÍNSULA DE LLEVANT			
86. Arenaleu d'Albarca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	86. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
87. Cala Provençals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	87. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
88. Cases d'Albarca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	88. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
89. Ermita de Betlem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	89. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
90. Punta de n'Amer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
F) MIGJORN			
91. Cala Magraner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	91. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
92. Camí des Fangar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	92. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
93. Cala Bóta, Cala Pilota i Cala Virgili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	93. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
94. Cala Santanyi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	94. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
95. Camí del Palmer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	95. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
96. Mondragó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	96. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
97. Puig de Sant Salvador i Castell de Santueri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	97. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
BLOC C: Darrera visita			
Ara ens centrarem en la darrera visita que vostè ha realitzat a un dels espais forestals que apareixen al llistat anterior.			
10. De quin espai forestal estem parlant? _____			
11. Amb vostè inclòs, amb quantes persones es va desplaçar fins a l'espai? [Ha d'especificar quants d'ells eren menors d'edat i quants majors d'edat]			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Menors d'edat <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> Majors d'edat </div>			
12. Prenent la seva residència com a punt de partida, quant de temps va tardar fins arribar a l'espai forestal? [Especifiqui les hores i/o els minuts]			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> hores <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> minuts </div>			

13. Prenent la seva residència com a punt de partida, quin mitjà de transport va emprar per a accedir a aquest espai? 13. ☐

<input type="checkbox"/> Cotxe <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> A peu	<input type="checkbox"/> Bus <input type="checkbox"/> Tren <input type="checkbox"/> Taxi
--	--

14. Quant li va costar? 14.1. €

A quantes persones correspon aquesta quantitat? 14.2. ☐ persones

15. Aquesta quantitat incloïa [marqui l'opció que correspongui]: 15. ☐

☐ Tan sols el transport ☐ El transport, el dinar i/o altres menjars

16. En el cas que empràs més d'un mitjà de transport, especifiqui l'itinerari que va seguir amb cada un d'ells: el punt de sortida (localitat d'on va sortir) i el punt d'arribada (localitat on va arribar amb aquell mitjà de transport). Si tan sols va emprar un mitjà de transport, pot passar a la pregunta següent. 16.

Mitjà de transport emprat	Punt de partida	Punt d'arribada
1:		
2:		
3:		

17. Diria vostè que la visita a aquest espai va ser l'únic motiu del seu desplaçament? 17. ☐

☐ Sí ☐ No va ser l'únic, però sí el principal
☐ No. [Especificar què va ser el motiu principal] _____

18. Una vegada a l'espai, quant de temps hi va estar? 18. dies hores minuts

19. Durant aquest temps, quina és l'activitat que, principalment, va realitzar? [Marqui una sola opció] 19. ☐

☐ Senderisme ☐ Picnic o barbacoa
☐ Acampada o estades a refugis ☐ Passeig i/o contemplació
☐ Observació de la flora i la fauna ☐ Esports d'aventura (bicicleta, escalada)
☐ O altres activitats. Especificar: _____

20. Durant aquesta visita, quants diners va gastar en els següents conceptes? [Especifiqui la quantitat que es va gastar en cada concepte i, a continuació, indiqui a quantes persones fa referència aquesta quantitat]

1: Preu d'entrada	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones
2: Aparcament	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones
3: Lloguer (bicicletes, refugi, etc.)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones
4: Alimentació i refrescs	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones
5: Guies o mapes	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones
6: Altres. Especificar: _____	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> €	<input type="checkbox"/> N ^º persones

21. Podria indicar-me, per favor, si algunes de les següents raons va ser un determinant a l'hora de visitar aquest espai? Respongui sí o no.

	Sí	No	
1: La proximitat al seu lloc de residència o d'allotjament	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.1 <input type="checkbox"/>
2: La facilitat d'accés	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.2 <input type="checkbox"/>
3: Haver-lo visitat amb anterioritat	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.3 <input type="checkbox"/>
4: La qualitat ambiental o la tranquil·litat	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.4 <input type="checkbox"/>
5: La possibilitat de poder realitzar determinades activitats	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.5 <input type="checkbox"/>
6: Els seus equipaments	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.6 <input type="checkbox"/>
7: El contacte amb la natura	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.7 <input type="checkbox"/>
8: La recomanació d'algun catàleg, amic o familiar	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	21.8 <input type="checkbox"/>
9: Altres raons. Especificar: _____			21.9 <input type="checkbox"/>

BLOC D: Valoració contingent

22. Sabent que el 95% de la superfície forestal de les Balears és de propietat privada, estaria vostè d'acord amb la creació d'uns fons gestionat per entitats conservacionistes, organitzacions no governamentals i les pròpies Administracions Públiques, destinat a l'adquisició de finques forestals en un intent de:

- augmentar la superfície forestal d'ús públic i incrementar així el nombre d'àrees recreatives especialment equipades i senyalitzades?
- garantir la qualitat dels serveis ambientals i ecològics que proporcionen els boscos en termes de regulació del clima, assimilació de CO₂, manteniment del paisatge i de la biodiversitat?

☐ 1 Sí ☐ 2 No Indiqui el motiu pel qual no hi estaria d'acord: _____

22. ☐

22.1 _____

23. Estaria vostè disposat a contribuir a aquest fons amb una ÚNICA aportació de 50 €?

23. Xifra €

☐ 1 Sí

24. Estaria disposat a pagar el mateix si les finques adquirides es destinassin únicament a preservar els serveis ambientals i ecològics dels boscos i estàs prohibit l'accés a les mateixes amb finalitat recreativa?

☐ 1 Sí
☐ 2 No

En qualsevol cas, quina seria la seva aportació màxima? _____ €.

☐ 2 No

25. Podria indicar-me el motiu pel qual no està disposat a pagar? [Marqui una única opció]

- ☐ 1 Pago massa impostos i altres taxes.
- ☐ 2 No em puc permetre aportar diners al fons.
- ☐ 3 Desconfio de l'ús que se'n faria d'aquests diners
- ☐ 4 Hi ha molts de boscos i no és necessari protegir-los, basta la protecció actual.
- ☐ 5 Les Administracions Públiques s'haurien de fer càrrec d'aquesta tasca.
- ☐ 6 Necessito més informació per a respondre a la pregunta.
- ☐ 7 Altres motius. Anotar: _____

23.1. ☐

24.

25. ☐

BLOC E: Característiques socio-econòmiques

Per a finalitzar el qüestionari desitjariem fer-li algunes preguntes de tipus personal molt importants per a l'estudi. Li recordam que totes les seves respostes seran tractades de forma anònima i confidencial.

26. A quin país va néixer vostè? _____

27. Quin any va néixer? 19□□

28. Quina és la seva nacionalitat? _____

29. Podria dir-me quants d'anys duu vivint a Mallorca? □□

30. Té vostè ...?
☐ 1 *Estudis primaris (dels 6 als 12 anys)*
☐ 2 *Estudis secundaris (dels 12 als 18 anys)*
☐ 3 *Estudis universitaris (a partir dels 18 anys)*

31. Vostè es troba...?

☐ 1 *Ocupat amb jornada continua*
☐ 2 *Ocupat amb jornada partida*
☐ 3 *A l'atur*

☐ 4 *Realitzant tasques domèstiques*
☐ 5 *Jubilat*
☐ 6 *Estudiant*

32. Respecte a la seva situació professional, és vostè...?

☐ 1 *Empresari amb treballadors* ☐ 2 *Professional lliberal*
☐ 3 *Empresari sense treballadors* ☐ 4 *Treballador per compte aliè*

33. Indiqui en quin dels següents trams s'inclouen els seus ingressos personals nets al mes.

☐ 0 *Sense ingressos* ☐ 5 *1200 € - 1500 €*
☐ 1 *0 € - 300 €* ☐ 6 *1500 € - 1800 €*
☐ 2 *300 € - 600 €* ☐ 7 *1800 € - 2100 €*
☐ 3 *600 € - 900 €* ☐ 8 *2100 € - 2400 €*
☐ 4 *900 € - 1200 €* ☐ 9 *Més de 2400 €*

34. Ja per acabar, contesti de forma afirmativa o negativa a les següents preguntes.

	Sí	No
1: Disposa vostè de segona residència?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
2: És vostè soci o voluntari d'alguna ONG?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
3: Es decanta per la compra de productes ecològics?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
4: Separa els residus domèstics per a la seva recollida?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
5: Pertany a algun club esportiu o d'oci?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
6: Existeixen suficients espais naturals a prop de la seva residència?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
7: Dedica vostè més temps d'oci a l'aire lliure que a activitats urbanes?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

34.8. Quina de les següents categories descriu millor la composició de la seva família?

1: Família unipersonal 2: Parella amb fills 3: Parella amb fills i un altre familiar
 4: Pare/Mare amb fills 5: Parella sense fills 6: Parella sense fills i un altre familiar

L'enquesta ha acabat, moltes gràcies per la seva col·laboració!

26. _____

27. 19□□

28. _____

29. □□

30. ☐

31. ☐

32. ☐

33. □□

34.1. ☐

34.2. ☐

34.3. ☐

34.4. ☐

34.5. ☐

34.6. ☐

34.7. ☐

34.8. ☐

ANNEX IV. PRINCIPALS DESCRIPTIUS DE L'ENQUESTA

Acabat el procés de recollida d'informació, es disposa de 1.130 observacions susceptibles de ser utilitzades a l'exercici de valoració econòmica objecte d'aquest estudi. Tanmateix, més enllà d'aquesta aplicació empírica, la informació recollida relativa a la població resident dels diferents municipis de l'illa de Mallorca (vegeu la taula IV.1) permet posar de manifest diversos aspectes relatius a les característiques socioeconòmiques dels entrevistats així com la seva participació en el gaudi dels serveis recreatius que ofereixen els espais forestals de l'illa de Mallorca.

Taula IV.1. Distribució d'enquestes per municipis

Municipi	Nombre d'enquestes	Municipi	Nombre d'enquestes
Alaró	12	Lloseta	14
Alcúdia	26	Llucmajor	109
Andratx	8	Manacor	101
Ariany	3	Muro	16
Artà	15	Palma	463
Binissalem	31	Sa Pobla	30
Bunyola	4	Sant Llorenç	21
Calvià	27	Santa Margalida	5
Campos	20	Santa Maria del Camí	13
Capdepera	3	Santanyí	26
Consell	9	Ses Salines	11
Esporles	6	Sineu	5
Felanitx	48	Sóller	4
Inca	70	Son Servera	30

Font: elaboració pròpia

- El 82,2% dels individus de la mostra han visitat en el darrer any algun dels espais forestals que han estat considerats a l'estudi.
- El 90,18% dels entrevistats declaren haver nascut a Espanya i un 92,39% té nacionalitat espanyola.
- Entre els nascuts a un país estranger destaquen els nascuts a Argentina (2,04%), Colòmbia (0,97%) i Uruguai (0,88%). Altres països amb representació a la mostra són Alemanya (0,71%), el Regne Unit (0,62%), Itàlia (0,53%), Bolívia (0,53%) i Equador (0,44%).
- Un 52,67% dels entrevistats són dones, mentre que el 47,33% restant són homes.
- L'edat mitjana dels individus de la mostra és de 44 anys i la moda és de 35. Al comparar les estructures d'edat dels dos sexes s'observa com la del grup femení presenta una distribució més constant per a totes les edats, mostrant

una presència important d'individus amb edats compreses entre els 55 i els 75 anys. Per la seva banda, el grup masculí presenta una distribució menys constant, destacant una major presència en els rangs d'edats compresos entre els 24 i els 35 anys. Pel que fa a les edats mitjanes dels dos grups no hi ha una diferència significativa, essent de 44 anys pel grup femení i de 43 pel masculí.

- El 34,87% dels entrevistats declaren tenir estudis primaris (de 6 a 12 anys), mentre que el 65,15% té estudis secundaris (38,5%) o universitaris (26,64%).
- El 62,5% dels individus de la mostra es troben ocupats, un 4,8% es troba a l'atur, un 10,46% afirma dedicar-se a realitzar tasques domèstiques, un 15,96% està jubilat i el 7% restant correspon als estudiants majors d'edat.
- La major part (un 77,51%) dels individus que estan ocupats o a l'atur declaren ser treballadors per compte aliè, mentre que la resta de categories professionals reben un menor nombre de treballadors. Així, un 5,96% declara ser empresari amb treballadors, un altre 5,69% empresari sense treballadors i un 10,84% professional liberal.
- El 17,41% dels entrevistats manifesta no percebre cap renda mensual. Així, la renda mitja mensual de la mostra estaria entre els rangs que van de 600 a 900 euros i de 900 a 1200 euros.
- El 25,31% dels entrevistats declara tenir segona residència.
- El 17,96% manifesta ser soci o voluntari d'alguna ONG i el 37,35% pertànyer a algun club esportiu o d'oci.
- El 48,76% dels entrevistats es decanta per la compra de productes ecològics, mentre que un 78,67% separa els residus domèstics per al seu posterior reciclatge.
- El 66,79% dels individus de la mostra viuen en parella amb o sense fills (22,06%). La família unipersonal (15,23%) i les famílies compostes per una pare o una mare amb fills (13,91%) ocupen també una posició destacada. Només el 6,72% de les parelles amb o sense fills conviu amb algun altre familiar.